

JAHRESHEFTE

des

Vereins für vaterländische Naturkunde

in

Württemberg.

Herausgegeben von dessen Redaktionskommission

Prof. Dr. O. **Fraas**, Prof. Dr. **F. v. Krauss**, Prof. Dr. C. v. **Marx**,
Prof. Dr. **P. v. Zech** in Stuttgart.

VIERUNDVIERZIGSTER JAHRGANG.

Mit 7 Tafeln.

Stuttgart.

E. Schweizerbart'sche Verlagshandlung (E. Koch).

1888.

K. Hofbuchdruckerei Zu Guttenberg (Carl Grüninger) in Stuttgart.

Inhalt.

I. Angelegenheiten des Vereins.

II. Vorträge und Abhandlungen.

1. Zoologie.

2. Botanik.

Seite

3. Mineralogie, Geologie und Palaeontologie.

Erdbebenkommission.

4. Physik und Chemie.

Kleinere Mitteilungen.

I. Angelegenheiten des Vereins.

Bericht über die zweiundvierzigste Generalversammlung

vom 24. Juni 1887 in Spaichingen.

Von Oberstudienrat Dr. **F. v. Krauss.**

Auf die freundliche Einladung der Vereinsmitglieder in Spaichingen und des dortigen naturhistorischen Vereins für den Heuberg und den oberen Schwarzwald beschloss die vorjährige Generalversammlung in Göppingen, die 42. Generalversammlung in Spaichingen zu halten und wählte den dortigen Reallehrer L. Haug zum Geschäftsführer.

Durch Krankheit verhindert konnte ich zu meinem lebhaften Bedauern der Generalversammlung in Spaichingen nicht anwohnen und habe deshalb den Assistenten des K. Naturalien-Kabinets Dr. Lampert veranlasst, den Bericht über die Verhandlungen selbst, welchen ich nun seit 1856 mit Ausnahme von 4 Versammlungen verfasst habe, nach dem von ihm geführten Protokoll zu erstatten. Derselbe lautet:

Die Versammlung fand in dem geräumigen Saal der Gewerbehalle statt, dessen Benützung vom Ausschuss des Gewerbevereins unter seinem Vorstand Stadtschultheiss Kupferschmid bereitwilligst gestattet worden war.

In geschmackvoller Weise hatten Oberamtswerkmeister Schweizer und Gewerbehallegärtner Dreher die Wände und Nischen des Saales mit Tannenzweigen und Topfpflanzen zu schmücken die Güte gehabt, und Reallehrer Haug, Revierförster Geyer, Apotheker Müller von Spaichingen, sowie Reallehrer Haist von Tuttlingen hatten mehrere ausgestopfte Vögel nebst Kästen mit einheimischen und exotischen Insekten als wirksame Dekoration an den Wänden angebracht.

Drei dem naturhistorischen Verein Spaichingen gehörige Schränke, welche sich ständig im Saale befinden, enthielten eine Übersichtssammlung aus den verschiedenen naturwissenschaftlichen Gebieten: mineralogische und geologische Handstücke, Petrefakten, zoologische Objekte, Urnen und andere prähistorische Gegenstände. Ausserdem hatten eine Anzahl Mitglieder die Freundlichkeit, für den Tag der Versammlung naturhistorische Gegenstände im Saal zur Ausstellung zu bringen.

Die Ausstellung bestand aus folgenden Sammlungen:

Vom naturhistorischen Verein Spaichingen: eine Sammlung Stubensandsteinhandstücke mit Petrefakten, besonders schönen Resten von *Phytosaurus* und

eine Sammlung erratischer Gesteine aus Oberschwaben, von Professor Albert Steudel in Ravensburg für die Realschule in Spaichingen gestiftet.

Von Lehrer Scheuerle in Frittlingen: ca. 70 Salicineen in frischen Exemplaren und ein Herbarium mit trockenen Salicineen und anderen Pflanzen.

Von Pharmazeut Pfeilsticker: ein sorgfältig gehaltenes Herbarium.

Von Apotheker Müller in Spaichingen: getrocknete Algen von Helgoland.

Von Reallehrer Haug in Spaichingen: eine Conchyliensammlung, eine Sammlung nützlicher Tierstoffe in 2 Kästen und eine ebenso angelegte Sammlung nützlicher Pflanzenstoffe, eine Mineraliensammlung für Schulzwecke, und eine geognostische Sammlung in 6 Kästen.

Von Oberförster Neuberger in Engen: eine Sammlung von Tertiär- und vulkanischen Gesteinen.

Von den Gemeinden Dürbheim, Mühlheim und Neresheim: eine Sammlung von teilweis geschliffenem und poliertem sog. Marmor aus Jura ε.

Von Apotheker Sautermeister in Rottweil: mikroskopische Präparate von Diatomeen aus der Umgebung Spaichingens, sowie Wasser mit lebenden Diatomeen.

Von Apotheker Müller von Spaichingen im Verein mit Pharmazeut Pfeilsticker, Kräutersammler Liebermann von Wurmlingen und Lehrer Scheuerle von Frittlingen: eine stattliche und schön gruppierte Sammlung lebender, seltener Pflanzen aus der Umgegend von Spaichingen, welche nach Schluss der Verhandlungen den Anwesenden zur Verfügung gestellt wurde. Unter diesen sind zu

erwähnen: *Thalictrum minus* L., *Anemone narcissiflora* L., *Polygala Chamaebuxus* L., *Linum perenne* L. (vom Hirnbühl), *Rhamnus saxatilis* L., *Aronia rotundifolia* P., *Meum athamanticum* Jacq., *Pleurospermum austriacum* H., *Lonicera alpigena* L., *Bellidiastrum Michelii* Cass., *Cypripedium Calceolus* L., *Epipogon Gmelini* Rich., *Ophrys muscifera* Huds., *O. apifera* Huds., *Corallorrhiza innata* R. Br.

Die Versammlung wurde um 9 Uhr durch den zweiten Vorstand des Vereins, Professor Dr. O. Fraas, eröffnet, welcher die Anwesenden willkommen hiess und das Wort dem für diese Generalversammlung zum Geschäftsführer ernannten Reallehrer Haug von Spaichingen erteilte.

Der Geschäftsführer, Reallehrer Haug, richtete an die Anwesenden aufrichtige Worte der Begrüssung und des Dankes für das zahlreiche Erscheinen der Vereinsmitglieder aus nah und fern. Sodann gab der Redner einen kurzen Überblick über die zu Ehren der Versammlung veranstaltete Ausstellung der verschiedenartigsten Naturalien, wünschte zu den nun beginnenden Verhandlungen guten Erfolg und schlug vor, an Stelle des leider durch Krankheit abgehaltenen ersten Vorstandes des Vereines, Oberstudienrat Dr. v. Krauss, den zweiten Vorstand, Prof. Dr. O. Fraas, zum Vorsitzenden zu wählen.

Die Versammlung stimmte diesem Vorschlag durch Akklamation bei.

Prof. Dr. O. Fraas nahm den Vorsitz dankend an und erteilte sodann das Wort dem Stadtschultheiss Kupferschmid von Spaichingen, welcher die Versammlung namens der Stadt Spaichingen begrüsste, der es zur grossen Ehre gereiche, zum Versammlungsort gewählt worden zu sein. Die Stadt Spaichingen wisse jeden Fortschritt zu schätzen und darum auch die Männer, welche an solchem Fortschritt arbeiten, hoch in Ehren zu halten.

Der Vorsitzende Prof. Dr. Fraas verlas sodann den von Oberstudienrat Dr. v. Krauss verfassten

Rechenschaftsbericht für das Jahr 1886—1887.

Hochgeehrte Herren!

Über das 42. Vereinsjahr habe ich die Ehre, Ihnen folgendes zu berichten.

Als eine Neuerung im Vereinsleben ist zunächst zu erwähnen, dass sich im verflossenen Jahre, ähnlich wie in Baden, eine Kommission zur Beobachtung der Erdbeben in Württemberg ge-

bildet hat. Die Anregung hierzu ging von Prof. Dr. v. Eck aus, welcher in einer Eingabe an den Vorstand vom 27. Juni v. J. den Antrag hierzu gestellt hat; diesem Antrag hat Ihr Ausschuss in seiner Sitzung vom 6. Oktober gerne unter Bewilligung der nötigen Mittel Folge gegeben. Gleichzeitig wurden das K. Ministerium der auswärtigen Angelegenheiten, Abteilung für die Verkehrsanstalten, die Generaldirektion der württembergischen Staatseisenbahnen und der württembergischen Posten und Telegraphen, sowie das K. statistische Landesamt gebeten, diese Erdbeben-Kommission in ihren Bestrebungen zu unterstützen, welcher Bitte mit dankenswerter Bereitwilligkeit durch Anweisungen an die betreffenden Beamtungen entsprochen worden ist.

Neu eingetreten sind im verflossenen Jahre 22 Mitglieder, von welchen 4 zum Oberschwäbischen und 6 zum Schwarzwälder Zweigverein zu zählen sind.

Die vaterländische Naturalien-Sammlung hat 12 Säugetiere, 3 Vögel, 6 Nester mit 17 Eiern, 4 Reptilien- und Ringelnatter-Eier, 1 Fisch, 230 Arten Insekten in 530 Stücken, 4 Arten Arachniden, 119 Arten Land- und Süsswasser-Schnecken, darunter eine schöne Sammlung von 52 Arten aus Zwiefalten von Dr. Rud. Gmelin und eine desgleichen von 64 Arten mit Varietäten und in vielen Exemplaren aus Neckarthailfingen von Lehrer Geyer gesammelt und gestiftet, ferner 7 Arten botanischer Gegenstände erhalten.

Unter den Säugetieren ist eine interessante weissliche Varietät eines Fuchses zu erwähnen, welche Apotheker Carl Müller in Spaichingen der Sammlung zum Geschenk gemacht hat.

Die Vereinsbibliothek hat sich im verflossenen Jahr wieder um 513 Schriften und 3 Karten vermehrt. Diesen erfreulichen Zuwachs verdankt sie mehreren Geschenkgebern und insbesondere den 157 Tauschverbindungen mit auswärtigen gelehrten Gesellschaften. Unter den Geschenken ist die sehr wichtige und wertvolle Tijdschrift voor Entomologie, uitgegeven door de Nederlandsche entomologische Vereeniging. Deel 1—28. 1858—1885 hervorzuheben, welche unser Vereinsmitglied S. Knüttel der Bibliothek zu stiften die Güte hatte. Die Bibliothek kann von jedem Mitglied gegen Abgabe einer Quittung benützt werden.

Neue Tauschverbindungen sind durch den Bibliothekar eingeleitet worden mit der

Senckenbergischen naturforschenden Gesellschaft in Frankfurt a. M.,

K. Preuss. geolog. Landesanstalt und Bergakademie in Berlin,
College of science of the Imperial University in Tokio in Japan,
Society of natural history in Cincinnati und mit dem
Museum Francisco-Carolinum in Linz a. D.

Von der Vereinsschrift ist der 43. Jahrgang pro 1887 den Mitgliedern überschickt worden. Er gibt diesmal in grösserer Bogenzahl 20 für die württembergische Naturgeschichte wichtige Abhandlungen und Aufsätze, unter welchen besonders der 2. Naturwissenschaftliche Jahresbericht pro 1886 von Dr. Freiherrn Richard König-Warthausen mühevoll zusammengestellt dankend zu erwähnen ist. Alsdann finden die Mitglieder in diesem Jahrgang S. 356 den ersten ausführlichen Bericht der oben erwähnten Erdbeben-Kommission, verfasst von den Mitgliedern Prof. Dr. v. Eck und Prof. Hammer.

Die schon seit vielen Jahren üblichen Wintervorträge für die Mitglieder und ihre Damen haben zu halten die Güte gehabt:

Repetent Dr. Nebel über das elektrische Verhalten der Gase mit Experimenten,

Prof. Dr. v. Eck über die zweckmässige Wahl des Ansatzpunktes für ein Bohrloch nach Steinkohlen im Schwarzwald.

Die seit dem Herbst 1885 eingeführten wissenschaftlichen Abende haben auch im verflossenen Jahr in regelmässigen Monatsversammlungen unter dem Vorsitz von Prof. Dr. Fraas stattgefunden.

Die Vorträge und Demonstrationen sind folgende in chronologischer Reihenfolge:

14. Oktober 1886, Prof. Dr. Böklen über *Ceratodus runcinatus* Plien.; Dr. Eberhard Fraas über alpine Liasbildungen am Pfonzjoch im Karwendelgebirge. Im Anschluss an diesen Abend: Erste Sitzung der Erdbebenkommission.

11. November 1886, J. Eichler legt Exemplare des Flussschachtelhalmes, *Equisetum telmateja* Ehrh., vor, an denen die Scheiden, statt in geschlossenen Ringen zu stehen, auf eine Strecke als ein schraubenartig um den Schaft verlaufendes Band entwickelt sind, während der Schaft im entgegengesetzten Sinn schraubig gedreht ist; Dr. Lampert über Kalk- und Kieselablagerungen bei niederen Tieren (mit Demonstrationen); Dr. Hofmann zeigt lebende Larven der Fettfliege, *Piophila affinis* Mg., vor, welche die Fähigkeit haben, sich in die Höhe zu schnellen.

9. Dezember 1886, Prof. Dr. A. Schmidt über einen optischen Versuch Fizeau's; Prof. Dr. Kirchner über die Bestäubungs-

einrichtungen bei der Gattung *Polygonum*. Im Anschluss: Sitzung der Erdbebenkommission.

13. Januar 1887, Prof. Dr. Klunzinger über krystallähnliche Bildungen bei Organismen; Prof. Dr. Nies zeigt ein Steinbeil vor, welches nach seinem hohen spezifischen Gewicht (3,34) und dem optischen Verhalten eines Dünnschliffs aus sehr granatarmem Eklogit besteht; Prof. Dr. v. Reusch demonstriert Präparate eines Bergkrystalls mit Amethysteinlagerungen; Prof. Leuze legt einen roten Turmalin von Mursinsk vor.

10. Februar 1887, Prof. Cranz über Instrumente zur populären Zeitbestimmung mit Demonstration eines vom Redner verfertigten Modells; Prof. Leuze legt eine Schwefelstufe von Girgenti vor, welche in Kalkspat verwandelt war; Prof. Dr. v. Eck über das Erdbeben vom 28. November 1886.

10. März 1887, Dr. Nebel über eine auffallende Erscheinung bei siedenden Flüssigkeiten; Dr. Hofmann über Mehlfeinde; Dr. Lampert zeigt einen Krebs, dessen secundäre männliche Organe in Folge Zerstörung der Genitalorgane verkümmert sind; Prof. Dr. Schmidt legt eine Glühlampe vor, an deren Innenfläche sich im Verlauf einer 500 stündigen Brennzeit ein feiner Kupferüberzug gebildet hat.

21. April 1887, Dr. Nebel erklärt einen von ihm konstruierten einfachen Apparat zur Destillation des Quecksilbers im Vakuum; Prof. Dr. Nies über Demonstrationsmaterial zur Erläuterung der Heim'schen Hypothese der Gebirgsbildung; Dr. Eberhard Fraas über den Kelch von *Pentacrinus Hiemeri* Qu.

12. Mai 1887, Dr. M. Graf Zeppelin über Urzeugung und die untersten Grenzen des Lebens; Dr. Nebel über die Wirkungsweise der Voss'schen Influenzmaschine.

9. Juni 1887, Lehrer Rieber und Prof. Dr. Kirchner über die Flora der Stuttgarter Umgebung.

Am 24. Mai hatte das Vereinsmitglied, Professor Dr. v. Quenstedt in Tübingen, das seltene Glück, sein 50jähriges Professorenjubiläum zu feiern. Ihr Ausschuss hielt es für seine Pflicht, dem Jubilar die Glückwünsche des Vereins in einer Adresse zu überreichen, die ihm am Morgen des Festtages durch Prof. Dr. Fraas feierlich übergeben wurde.

Unter den gestorbenen Mitgliedern haben wir zu beklagen Kaufmann Louis Duvernoy und Obermedizinalrat Dr. v. Hausmann, welche zu den noch wenigen Stammmitgliedern von 1845 gehörten,

und Oberkriegsrat Dr. v. Kapff, bekannt durch seine Geschicklichkeit im Sammeln und Zubereiten der Keuper-Saurier, dessen im Jahresheft gedacht werden soll.

Schliesslich gestatten Sie mir noch, alle Mitglieder und Gönner zu erwähnen, welche die vaterländische Naturalien-Sammlung und die Bibliothek durch Geschenke vermehrt haben, und ihnen hierfür im Namen des Vereins den wärmsten Dank auszudrücken. Ihre Namen sind auf den Gegenständen bekannt gemacht, sowie in den nachstehenden

Zuwachsverzeichnissen.

A. Zoologische Sammlung.

(Zusammengestellt von Oberstudienrat Dr. F. v. Krauss.)

I. Säugetiere.

Als Geschenke:

Talpa europaea L., Weibchen mit weiss geflecktem Bauch,
von Herrn Professor Rettich in Stuttgart;

Crossopus fodiens Wglr., 4 Männchen und 6 Weibchen, jung,
von Herrn Oberförster Frank in Schussenried;

Myoxus glis L., Männchen und Weibchen mit 1 jungen Männchen und 4 jungen Weibchen,
von Dr. Freiherrn Richard König-Warthausen;

Lutra vulgaris L., 2 achttägige Junge vom 17. Februar,
von Herrn Oberförster Werkmann in Sulzbach a. K.;

Canis vulpes L., Weibchen, weissliche Varietät, aus Mahlstetten,
von Herrn Apotheker Müller in Spaichingen.

Durch Tausch:

Meles taxus Pall., weisse Varietät von Kressbach, 1836.

II. Vögel.

Als Geschenke:

Falco peregrinus L., junges Weibchen, von Jagstheim 1885,
von Herrn Oberamtsarzt Dr. Mülberger in Crailsheim;

Turdus merula L., Männchen, durch 9jährige Gefangenschaft weiss gefleckt,
von Herrn Rechtsanwalt Faal in Ellwangen;

Fringilla spinus L., Männchen mit verlängertem Unterschnabel,
von Herrn Fabrikant Eugen Rau;

Caprimulgus europaeus L., Männchen,
von Herrn Oberförster Frank in Schussenried;

Fringilla carduelis L., Herbstnest, aus dem am 17. Sept. 1886 5 Junge ausflogen,
von Dr. Freiherrn Richard König-Warthausen;

Acrocephalus turdoides Mey., Nest mit 2 Eiern,
Ruticilla tithys Scop., Nest mit 5 Eiern,
Linota cannabina L., Nest mit 4 Eiern,
Enneoctonus rufus Briss., Nest mit 6 Eiern,
von Herrn Fabrikant Ludwig Link in Heilbronn;
Yunx torquilla L., Nest in einem Apfelbaumstamm,
von Herrn Kustos Dr. E. Hofmann;
Erythacus rubecula Cuv., Nest mit 5 Eiern und dem Kuckucks-Ei,
vom K. Revieramt Bermaringen.

Durch Kauf:

Fuligula cristata Ray, altes Männchen von Arnach.

III. Reptilien.

Als Geschenke:

Tropidonotus natrix Kuhl, 22 Eier aus einer Dungstätte,
von Herrn Revierförster Keller in Dörzbach;
Coronella austriaca Laur., alt,
von Herrn Oberförster Hepp in Hirsau;
Pelias berus Merr., bei Böttingen auf dem Heuberg,
von Herrn Reallehrer Haug in Spaichingen;
Pelias berus Merr., vom Aalbuch,
von Herrn Dr. Franz Keller in Heubach;
Pelias berus Merr., von Bulbach,
von Herrn Carl Braun aus Reutlingen;
(Die 3 *Pelias* durch Vermittelung von Herrn Prof. Dr. Krimmel erhalten.)

IV. Fische.

Als Geschenk:

Lucioperca sandra Cuv., 59 cm lang, 1 kg 660 g schwer, aus dem Bodensee, von den 1882 und 1884 eingeworfenen Zandern,
von Herrn Hermann Lanz in Friedrichshafen.

V. Mollusken.

Als Geschenke:

Eine Sammlung von 52 Arten Land- und Süsswasserschnecken aus dem Dobelthal bei Zwiefalten, darunter *Vitrina diaphana* Drp., *Hyalinia diaphana* Stud., *Helix edentula* Drp., *H. sericea* Drp., *H. striata* Müll., *Pupa doliolum* Brug., *P. angustior* Jeffr., *Clausilia orthostoma* Mke., *Cl. ventricosa* Drp., *Carychium minimum* Müll., *Acme polita* Hartm. und 1 *Vitrella Quenstedtii* Wiedersh.,
von Herrn Dr. Rudolf Gmelin in Tübingen;
Helicogena pomatia L. var. *grandis* von der Hahnheide,
von Fräulein Gertrud Krauss in Kirchheim u. T.;
Bythinella Schmidtii Charp., aus den Krumbachquellen,
von Herrn Forstamtsassistent Reuss in Ochsenhausen;

Eine Sammlung von 64 Arten Landschnecken mit Varietäten und mit Angabe der Gebirgsformationen, in vielen schönen Exemplaren. Hervorzuheben sind: *Pupa edentula* Drp., *P. doliolum* Brug., *P. antivertigo* Drp., *Clausilia lineolata* Held (viele), *Cl. filograna* Zglr., *Cl. cana* Held,

von Herrn Lehrer Geyer in Neckarthailfingen;

VI. Insekten.

Als Geschenke:

Ledra aurita Fab., auf Eichengebüsch,
von Herrn Fürst zu Hohenlohe-Langenburg, Durchlaucht;

Hymenopteren 3 Arten in 12 Stücken,
von Herrn Postsekretär Hösle;

Lepidopteren 12 Arten in 27 Stücken von Bonfeld,
von Herrn Pfarrer Schumann in Bonfeld;

Koleopteren 10 Arten in 48 St., Hymenopteren 7 Arten in 24 Stücken,
von Herrn Kaufmann Scriba in Heilbronn;

Lepidopteren 1 Art in 10 Stücken, Hemipteren 3 Arten in 7 Stücken,
von Herrn Reallehrer Gräter in Esslingen;

Trioza Neilreichi Frfd., an *Valerianella*,
von Herrn Apotheker Stenglen in Tuttlingen:

Bienenwaben, künstliche und Bienenmotten,
von Herrn Professor Dr. Miller;

Cynips calicis Brg., auf Eichen in den K. Anlagen,
von Herrn Dr. Vosseler in Tübingen;

Hymenopteren 3 Arten in 3 Stücken von Stuttgart,
von Herrn Dekorateur Scheiffele;

Piophila affinis Nees, aus faulendem Fleisch,
von Herrn Professor Rettich in Stuttgart;

Palorus bifoveolatus Duft., in einer Mühle bei Schorndorf,
von Herrn Professor Strebel in Hohenheim;

Lepidopteren-Puppen 4 Arten in 4 Stücken,
von Herrn Oberförster Schwendtner in Giengen a. Br.;

Lepidopteren 15 Arten in 25 Stücken, Hymenopteren 20 Arten in 32 Stücken, Koleopteren 3 Arten in 14 Stücken, Dipteren 8 Arten in 15 Stücken,
von Herrn Stadtdirektionswundarzt Dr. Steudel;

Lipara lucens Mg., in Auswüchsen an Schilfrohr, mit Hymenopteren 5 Arten in 40 Stücken,
von den Herren Hofgärtner Schupp in Wolfegg und Baumeister Ditus in Kisslegg;

Platyparea poeciloptera Löw, in gekrümmten Stengeln von Spargeln,
von Herrn Inspektor Löbel;

Cerambyx heros L., aus Eichenholz,
von Herrn Kaufmann Schleicher.

Durch Ankauf:

Koleopteren 41 Arten in 118 St., Lepidopteren 68 Arten in 182 St., Hymenopteren 64 Arten in 80 St., Dipteren 26 Arten in 58 St., Orthopteren 15 Arten in 30 St., Hemipteren 24 Arten in 42 St.

VII. Arachniden.

Als Geschenke:

Epeira lutea Koch (neu für Württemberg),
von Herrn Yelin in Stuttgart;
Atax ypsilophorus Clap. in *Anadonta mutabilis* aus der Rems,
von Herrn Dr. Schlichter;
Arachniden 2 Arten in 12 Stücken vom Rosenstein,
von Herrn Graf Georg v. Scheler in Tübingen.

VIII. Crustaceen.

Als Geschenke:

Leptodora hyalina Weism., vom Bodensee,
Copepoden (13 Species *Cyclops*, 3 *Diaptomus*, 1 *Canthocamptus*),
von Herrn Dr. Vosseler in Tübingen.

IX. Mineralien.

Als Geschenk:

Barytkrystalle, blaue, aus einer Spalte in W. Jura ζ von Allmendingen,
von Herrn Dr. Gustav Leube in Ulm.

X. Petrefakten.

Als Geschenk:

Plesiosaurus-Knochen vom Schaichhof,
von Herrn Oberförster v. Biberstein in Weil i. Sch.

B. Botanische Sammlung.

Als Geschenke:

Ein Knäuel mit 23 Zapfen auf einem Ast von *Pinus sylvestris* L.,
von Herrn Pfarrer Müller in Waldthan;
Zwei Gipfel von *Pinus Picea* Duroi mit Bündeln von Fruchtzapfen,
Stammstück von *Pinus Picea* Duroi, durch Schwarzspecht beschädigt,
von Herrn Oberförster Frank in Altensteig;
Aststück von *Juniperus communis* L., 14 cm Durchmesser, 26 cm lang, aus dem Garten der Betriebs-Inspektion in Calw,
von Herrn Oberförster Hepp in Hirsau;
Equisetum Telmateja Ehrh., mit spiraler Scheiden-Entwickelung,
von Herrn Professor Bürklin in Gmünd;
Peronospora viticola De Bary, auf Rebenlaub,
von Herrn Oberstudienrat Dr. v. Krauss;
Polyporus fomentarius Fries, gross, mit durch Insekten gebildeten zitzenförmigen Auswüchsen aus Balingen,
von Freiherrn v. Maltzan in Berlin.

C. Die Vereinsbibliothek

hat folgenden durch Dr. F. v. Krauss verzeichneten Zuwachs erhalten:

a. Durch Geschenke:

Nöther, Max, zur Grundlegung der Theorie der algebraischen Raumkurven. Erlangen. 1882. 4⁰.

Vom Herrn Verfasser.

Hofmann, E., die Schmetterlinge von Europa. Lief. 13—21. 4⁰.

Pomologische Monatshefte. Zeitschrift für Förderung und Hebung der Obstkunde, Obstkultur und Obstbenützung. Neue Folge. Jahrg. XII. Heft. 7—12. Jahrg. XIII. Heft 1—4.

Von Herrn Kustos Dr. E. Hofmann.

Eck, H., geognostische Karte von der Gegend von Ottenhöfen. Lahr. 1886, bei Moritz Schauenburg.

Vom Herrn Verleger zur Rezension.

Leuckart, R., die Parasiten des Menschen und die von ihnen herrührenden Krankheiten. 2. Aufl. 1. Bd. 3. Heft. Leipzig bei C. F. Winter. 1886.

Vom Herrn Verleger zur Rezension.

Jahreshefte des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg. Jahrg. 43. 1887.

Von Herrn Staatsrat v. Köstlin.

Dieselben, Jahrg. 43. 1887.

Verzeichnis der Bücher und Landkarten, welche erschienen sind in den Jahren 1881—1885.

Mitteilungen des deutschen und österreichischen Alpenvereins. No. 1—24. 1885. 4⁰.

Zeitschrift des deutschen und österreichischen Alpenvereins. Jahrg. 1885. Bd. 16. Salzburg. 8⁰.

Berendt und Dames, geognostische Beschreibung der Umgebung von Berlin. Geologische Karte der Stadt Berlin, beide herausg. von k. preuss. geolog. Landesanstalt. Berlin. 1885. 8⁰.

Berhardt, G., die Käfer (Käferbuch) und Schmetterlinge (Schmetterlingsbuch). Halle bei O. Heudel. 8⁰.

Beushausen, L., Beiträge zur Kenntnis des Oberharzer Spiriferensandsteins und seiner Fauna. Inaug.-Diss. Berlin. 1884. 8⁰.

Correspondenzblatt der deutschen Gesellschaft für Anthropologie, Ethnologie und Urgeschichte. Jahrg. XV—XVII. 1884—86. 8⁰.

Fraas, O., das Mineralreich. (Sep.-Abdr. aus Rebau's Naturgeschichte.) 8. Aufl. 1880. Stuttgart. gr. 8⁰.

Georgii-Georgenau, E. v., Heilmittel für die leidende Landwirtschaft. 1884. 8⁰.

Groth, P., über das Studium der Mineralogie auf den deutschen Hochschulen. Strassburg. 1875. 8⁰.

Gutekunst, K., Geognosie und Mineralogie Württembergs. 2. Aufl. Heilbronn. 1880. 8⁰.

Häckel, E., Ziele und Wege der heutigen Entwickelungsgeschichte. Jena. 1875. 8⁰.

Häckel, E., das Protistenreich, eine populäre Übersicht über das Formengebiet der niedrigsten Lebewesen. Leipzig. 1878. 8⁰.

Offener Brief an Herrn Professor Häckel, Verfasser der »Natürlichen Schöpfungsgeschichte«. Berlin. 1874. 8⁰.

Haug, E., Mitteilungen über die Jura-Ablagerungen im nördlichen Unter-Elsass. (Sep.-Abdr. Mitt. der Kommiss. f. geolog. Landes-Untersuchung. 1. Bd.) Strassburg. 1886. 8⁰.

Jäger, G., die Neuralanalyse, insbesondere in ihrer Anwendung auf die homöopathischen Verdünnungen. Leipzig. 1881. 8⁰.

Jäger, G., die Entdecknng der Seele. 2. Aufl. (Lehrbuch der allg. Zoologie. III. Abt. Psychologie.) Leipzig. 1880. 8⁰.

Keller, P., die Rose. Ein Handbuch für Rosenfreunde. Halle a. S. 1885. 12⁰.

Kilian, description géologique des environs n. de Maiche. Montbeliard. 8⁰.

Könen, v., Beitrag zur Kenntnis der Placodermen des norddeutschen Ober-Devons. (Sep.-Abdr. Abh. Göttingen.) 1883. 4⁰.

Könen, v., Miocän Norddeutschlands und seine Molluskenfauna. (Sep.-Abdr. Marburg. Schrift.) 1872. 8⁰.

Krause, Ch., Darwinistische Schriften. No. 6. Erasmus Darwin und seine Stellung in der Geschichte der Descendenz-Theorie. Leipzig. 1880. 8⁰.

Kühn, H., die Bedeutung des Anpassungsgesetzes für die Therapie. Leipzig. 1878. 8⁰.

Leonhard, G., Katechismus der Mineralogie. 3. Aufl. Leipzig. 1878. 12⁰.

Meyer, A. B., Charles Darwin und Alfred Russel Wallace. Erlangen. 1870. 8⁰.

Pfaff, F., Kraft und Stoff und über den Einfluss des Darwinismus auf unser staatliches Leben. Sammlung von Vorträgen. Heidelberg. 1879. 8⁰.

Rade, E., Charles Darwin und seine deutschen Anhänger. Strassburg. 1877. 8⁰.

Rath, v., Siebenbürgen. Reisebeobachtungen und Studien. Heidelberg. 1880. 8⁰.

Rossmässler, E. A., das Süsswasser-Aquarium. Leipzig. 1875. 8⁰.

Schalch, E., die Gliederung der Liasformation des Donau-Rheinzuges. Stuttgart. 1880. 8⁰.

Schumacher, E., Erläuterungen zur geologischen Karte der Umgegend von Strassburg. 1863. 8⁰.

Teichmann, F., der junge Mineralog. 2. Auflage.

Virchow, R., die Freiheit der Wissenschaft im modernen Staat. Berlin. 1877. 8⁰.

Wigand, A., der Darwinismus, ein Zeichen der Zeit. Heilbronn. 1878. 8⁰.

Wild, G., zur Wasserversorgung von Stuttgart. 1877. 12⁰.

Württemberger, L., Studien über die Stammesgeschichte der Ammoniten. (Darwin. Schriften. No. 5.) Leipzig. 1880. 8⁰.

Von Herrn Buchhändler Ed. Koch.

Tijdschrift voor Entomologie, uitgegeven door de Nederlandsche Entomologische Vereeniging. Deel 17—29. 1873—1886. Gravenhage. 8⁰.

Von Herrn Privatier Knüttel.

Kappler, A., Surinam, sein Land, seine Natur, Bevölkerung und seine Kultur-Verhältnisse mit Bezugnahme auf Kolonisation. Stuttgart. 1887. 8⁰.

Vom Herrn Verfasser.

The geological Magazine, or Monthly Journal of Geology. New Series. Decade III. Vol. III. No. 7—12. No. 265—270. Vol. IV. No. 1—6. No. 271—276. London. Trübner & Komp. 1886—1887. 8⁰.

Von Herrn Professor Zink.

Bericht über die Senckenbergische naturforschende Gesellschaft. Jahrgang 1880—1886. Hierzu: Kobelt, Reise-Erinnerungen aus Algerien und Tunis. Herausg. von der Gesellsch. Frankfurt a. M 1885. 8⁰.

Von Herrn Professor Dr. Fraas.

Japanische Tierkunde. (Naturgeschichte fürs Volk.)

Von Herrn Optiker Schlesinger.

Müller, Fr. v., description and illustrations of the Myoporinous plants of Australia. II. Lithograms. Melbourne. 1886. 4⁰.

Vom Herrn Verfasser.

Bronn, Klassen und Ordnungen des Tierreichs. Bd. VI. Abt. V. Lief. 29. Bd. VI. Abt. III. Lief. 50—53. Leipzig.

Vom Herrn Verleger zur Rezension.

Kirchner, neue Beobachtungen über die Bestäubungs-Einrichtungen einheimischer Pflanzen. Progr. zur 68. Jahresfeier der K. landw. Akademie Hohenheim. Stuttgart. 1886. 8⁰.

Saint-Lager, de, histoire des Herbiers. Paris. 1885. 8⁰.

Vom Herrn Verfasser.

Jahreshefte des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg. Jahrg. 12—43 (ohne die grossen Tafeln).

Von Herrn Kameralverwalter Haderer.

Dieselben, Jahrg. 30—36. 1874—1880.

Von Herrn Professor Zink.

Ornis, internationale Zeitschrift für die gesammte Ornithologie. Organ des perman. intern. ornitholog. Comités unter dem Protectorate seiner K. K. Hoheit Kronprinz Rudolf von Österreich-Ungarn, herausg. von Dr. Blasius & Dr. G. v. Hayek. Jahrg. 1—2. 1885—1886. Jahrg. 3. Heft 1.

Vom K. Kult-Ministerium.

Möller, C. H., Lexicon entomologicum, oder Entomologisches Wörterbuch. Erfurt. 1795. 8⁰.

Von Herrn Privatier C. Faber.

b. Durch Ankauf:

Annales de la société entomologique de France. 6. Sér. T. VI. 1886. 8⁰.

Entomologische Nachrichten. Jahrg. XII. 1886. Jahrg. XIII. Heft 1—9. 1887. 8⁰.

Zoologischer Garten. Jahrg. XXVII. No. 6—12. Jahrg. XXVIII. No. 1—3. 8⁰.
Amtlicher Bericht über die 21. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte in Graz im September 1843. 4⁰.
Bericht über die Senckenberg. naturf. Gesellschaft. Jahrg. 1869—1880/1. Frankfurt a. M. 8⁰.
Jahreshefte des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg. Jahrg. 30. Heft 2—3. Jahrg. 31. Heft 1—2. Jahrg. 32. Heft 3. 8⁰.
Pinacographia, illustrations of more than 1000 species of North-West-European Ichneumonidae. S. Gravenhage. Door H. S. C. Snellen van Vollenhoven. 1880. gr. 8⁰.
Taschenberg, bibliotheca zoologica. Verzeichnis der Schriften über Zoologie, welche in den periodischen Werken enthalten sind. Lief. 1—2. Leipzig. 1886. 8⁰.
Mayr, G., die europäischen gallenbewohnenden Cynipiden. 1882.
Mayr, G., die Genera der gallenbewohnenden Cynipiden. 1881. (Sep.-Abdr. des 20. Jahresberichts der Kommunal-Oberrealschule.) Wien. 8⁰.

c. Durch Austausch unserer Jahreshefte als Fortsetzung:

Abhandlungen der K. Akademie der Wissenschaften zu Berlin. Physikalische, aus dem Jahre 1885 nebst Anhang. Berlin. 1885. 4⁰.
Abhandlungen, herausgegeben vom naturwissenschaftlichen Verein in Bremen. Bd. IX. Heft 3. 1886. 8⁰.
Abhandlungen der naturforschenden Gesellschaft zu Halle. Bd. XVI. Heft 4. Halle. 1886. 4⁰.
Abhandlungen aus dem Gebiete der Naturwissenschaften, herausg. von dem naturwissenschaftlichen Verein zu Hamburg-Altona. Bd. IX. Heft 1—2. 1886. 8⁰.
Abhandlungen der naturhistorischen Gesellschaft zu Nürnberg. Bd. VIII. Heft 4—5. 1887. Nebst Jahresbericht. Nürnberg. 1885. 8⁰.
Abhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt in Wien. Bd. XII. No. 1—4. 1886. fol.
Archiv des Vereins der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg. 40. Jahrg. 1886. Nenbrandenburg. 1886. 8⁰.
Beiträge zur geologischen Karte der Schweiz. Lief. XXIV. Centralgebiet der Schweiz, enthalten auf Blatt XIII, bearbeitet von A. Baltzer, F. J. Kaufmann und C. Mösch. Nebst einer palaeontolog. Beilage von K. Mayer-Eymar, Text und Atlas. Bern. 1886.
Bericht über die Thätigkeit der St. Gallischen naturwissenschaftlichen Gesellschaft während der Vereinsjahre 1884—85. St. Gallen. 1886. 8⁰.
Bericht des naturwissenschaftlich-medizinischen Vereins in Innsbruck. XV. 1884—86. 8⁰.
Bericht über die Sitzungen der naturforschenden Gesellschaft zu Halle im Jahre 1885—86. 8⁰.
Correspondenzblatt des Naturforscher-Vereins zu Riga. Jahrg. XXIX. 1886.
Dissertationen, naturwissenschaftliche, der Universität Tübingen. 5 chemische, 4 physikalische, 1 geologische, 1 zoolog. und 2 botanische.

Festschrift des Vereins für Naturkunde in Kassel zur Feier seines 50jährigen Bestehens. 1886. 8⁰.

Földtani Közlöni (Geologische Mitteilungen der Ungarischen geologischen Gesellschaft). Jahrgang XVI. Heft 7—12. Budapest. 1882—83. 8⁰. Hierzu: Mitteilungen aus dem Jahrbuch der Ungarischen geologischen Anstalt. Bd. VIII. 1886 und: 1. Nachtrag zum Katalog der Bibliothek von Bruck vom Jahr 1886. 8⁰.

Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt in Wien. Jahrg. 1886. Bd. 36. Nr. 2—4. Wien. 1886. 8⁰.

Jahrbücher des Vereins für Naturkunde im Herzogthum Nassau. Jahrg. 39. 1886. Wiesbaden. 8⁰.

Jahresbericht über die Fortschritte der Chemie und verwandter anderer Wissenschaften. Herausg. von Fittica für 1884; für 1885. Heft 1. Giessen. 1886. 8⁰.

Jahresbericht der naturforschenden Gesellschaft Graubündens. Neue Folge. Jahrg. XIX. Vereinsjahr 1884—85. Chur. 1886. 8⁰.

Jahresbericht des Westfälischen Provinzial-Vereins für Wissenschaft und Kunst in Münster, 2. 1873, 14. 1885. 8⁰.

Jahresbericht, 63., der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Kultur im Jahre 1885. Breslau. 8⁰.

Jahresbericht, medizinisch-statistischer, über die Stadt Stuttgart, herausg. vom ärztlichen Verein. 13. Jahrg. 1885. 8⁰.

Leopoldina, amtliches Organ der K. Leopoldinisch-Carolinischen Deutschen Akademie der Naturforscher. Heft 22. Jahrg. 1886. Halle a. S. 8⁰.

Lotos, Zeitschrift für die Naturwissenschaft im Auftrage des Vereins »Lotos«. Neue Folge. 7. Bd. (35. Bd. der ganzen Reihe.) Prag. 1887. 8⁰.

Mitteilungen des naturwissenschaftlichen Vereins für Steiermark. Jahrg. 1885. Graz. 8⁰.

Mitteilungen aus dem naturwissenschaftlichen Vereine von Neu-Vorpommern und Rügen. Jahrg. 17. Greifswald. 1886. 8⁰.

Mitteilungen des Vereins für Erdkunde zu Halle. Jahrg. 1886. Halle a. S. 8⁰.

Mitteilungen aus der zoologischen Station zu Neapel, zugleich ein Repertorium für Mittelmeerkunde. Bd. VII. Heft 1. 1886. 8⁰.

Mitteilungen der k. k. geographischen Gesellschaft in Wien. Neue Folge. Jahrg. 19 (29. Bd.). Wien. 1886. 8⁰.

Mitteilungen der naturforschenden Gesellschaft in Bern aus dem Jahre 1885. Heft 1—3. Nr. 1133—1142. Bern. 8⁰.

Mitteilungen der Schweizerischen entomologischen Gesellschaft. Bd. VII. Nr. 5—7. Bern. 1886. 8⁰.

Schriften der naturforschenden Gesellschaft in Danzig. Neue Folge. Bd. VI. Heft 3. Danzig. 1886. 8⁰.

Schriften des Vereins zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse in Wien. Bd. 25 und 26. Jahrg. 1884—86. Wien. 12⁰.

Schriften des naturwissenschaftlichen Vereins für Schleswig-Holstein. Bd. 6. Heft 2. Kiel. 1886. 8⁰.

Schriften der k. physikalisch-ökonomischen Gesellschaft zu Königsberg. Jahrg. 27. 1886.

Sitzungsberichte der Gesellschaft naturforschender Freunde in Berlin. Jahrg. 1886. 8⁰.

Sitzungsberichte der Naturforscher-Gesellschaft bei der Universität Dorpat. Bd. 7. Heft 2. 1885. 8⁰.

Sitzungsberichte der naturwissenschaftlichen Gesellschaft Isis zu Dresden. Jahrg. 1886. Jan.—Dez. Jahrg. 1886. Dresden 1886. 8⁰.

Sitzungsberichte der physikalisch-medizinischen Societät zu Erlangen. 18. Heft. 1885—86. 8⁰.

Sitzungsberichte der k. Akademie der Wissenschaften in Wien. Abt. I, Bd. 91—93. Heft 1—3, Abt. II. Bd. 91. Heft 4—5, Bd. 92. Bd. 93. Heft 1—2; Abt. III. Bd. 91. Heft 3—5, Bd. 92. Heft 1—5. Wien 1885. 1886. 8⁰.

Sitzungsberichte der naturforschenden Gesellschaft in Leipzig. Jahrg. 12. 1885. 8⁰.

Sitzungsberichte der physikalisch-medizinischen Gesellschaft zu Würzburg. Jahrg. 1886. 8⁰.

Sitzungsberichte der k. preuss. Akademie der Wissenschaften zu Berlin. Jan.—Dez. 1886. 1—49. Jan.—März. 1887. 1—18. 8⁰.

Tübinger Universitätsschriften aus dem Jahr 1886. Tübingen. 4⁰.

Verhandlungen der naturforschenden Gesellschaft in Basel. VIII. Teil. Heft 1. 1886. Basel. 8⁰.

Verhandlungen des botanischen Vereins für die Provinz Brandenburg, mit den Sitzungsberichten und Beiträgen. Jahrg. 27—28. 1885—1886. Berlin. 8⁰.

Verhandlungen des naturhistorisch-medizinischen Vereins zu Heidelberg. Neue Folge Bd. III, Heft 5. 1886. Hierzu: Festschrift zur Feier des 500jährigen Bestehens der Ruperto-Carola, dargebracht von der Gesellschaft. 1886. 8.

Verhandlungen der K. K. geologischen Reichsanstalt in Wien. Jahrg. 1886. No. 5—12. Jahrg. 1887. No. 1. Wien. 8⁰.

Verhandlungen der Schweizerischen naturforschenden Gesellschaft. 68. Session in Locle. Août 1885. Actes. Neufchâtel. 1886. Hierzu: Compte rendu des traveaux etc. Genève. 1885.

Verhandlungen des naturhistorischen Vereins der preussischen Rheinlande und Westfalens. 43. Jahrg. 5. Folge. 3. Jahrg. Bonn. 1886. 8⁰.

Verhandlungen der k. k. zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien. Jahrg. 1886. Bd. 36. 8⁰.

Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft. Bd. 38. Berlin. 1886. 8⁰.

Zeitschrift für Naturwissenschaften. Original-Abhandlungen und Berichte, herausgegeben im Auftrage des naturwissenschaftlichen Vereins für Sachsen und Thüringen. 59. Bd. 4. Folge. V. Bd. Heft 1—5. 1886. Halle a. S. 8⁰.

Acta societatis pro fauna et flora Finnica. Vol. II. 1881—1885. Helsingsforsiae. 8⁰.

Annales et mémoires de la société malacologique de Belgique. Tome XX. 3. Sér. T. V. Bruxelles. 1885. 8⁰. Hierzu: Procès-verbaux des séances. Année XV. 1886. Année 1886. 8⁰.

Annales de la société géologique de Belgique à Liège. Procès-verbal du 21 Nov. 1886. 8⁰.

Annalen des physikalischen Zentralobservatoriums, herausgegeben von H. Wild. Jahrg. 1885. 1886. Petersburg. 4⁰. Hierzu: Rykatschew, Über den Auf- und Zugang der Gewässer des Russ. Reiches. 2. Suppl. zum Repertor. 1887. 4⁰. Wahlen, Wahre Tagesmittel und tägliche Variation der Temperatur von 18 Stationen des Russ. Reiches. 3. Suppl. 1887. 4⁰. Leyst, Katalog der meteorolog. Beobachtungen in Russland und Finnland. 4. Suppl. 1887. 4⁰.

Annales of the New York Academy of Sciences. Vol. III. Nr. 9—10. New York. 1886. 8⁰.

Annales de la société d'agriculture, d'histoire naturelle et arts utiles de Lyon. 5. Sér. Tom. VI—VIII. 1883—85. Lyon et Paris. 8.

Annual report of the department of mines of New South Wales, for the year 1885. Sydney. 1886. 8⁰.

Annual report of the United States geological survey to the secretary of the interior by J. W. Powell. V. Washington. 1885. 8⁰.

Annual report of the board of regents of the Smithsonian Institution for the year 1884. Washington. 1885. 8⁰.

Annual report of the New York State Museum of natural history. 33—38. 1880—1885. Hierzu: Hall, J., Contributions to Paleontology from 13—14 Annual Report. 1859—60; from 15, 16 Annual report. Appendix D. 1862—63. New York.

Annuaire de l'académie royale des sciences, des lettres et des beaux arts de Belgique. Année 50—51. 1884—85. Bruxelles. 8⁰.

Archives for Mathematik og Naturvidenskab, udgivet af S. Lie, W. Müller og G. O. Sars. XI. Bind, XII. Bind. 1. Hefte. 1886—87. Christiana. 8⁰.

Archives Néerlandaises des sciences exactes et naturelles publiées par la soc. holland. des sciences à Harlem. Vol. XX, Livr. 4—5. 1883. Vol. XXI, Livr. 1—4. 1886. Le Haye. 8⁰.

Archives du Musée Teyler. Sér. III. Vol. II. Part 4. Hierzu: Catalogue de la bibliothèque par C. Ekama. Livr. 3—4. 1886. Harlem. 1886.

Atti della società toscana di scienze naturali residente in Pisa. Vol. VII, VIII. Fasc. 1. Pisa. 1883—84. 8⁰. Hierzu: Processi verbali. Vol. V. 1885. 8⁰.

Atti della R. accademia delle scienze di Torino. Vol. XI. Disp. 3—4. Vol. XXII. Disp. 1—2. Torino. 1886—87. 8⁰.

Atti della società Veneto-Trentina di scienze naturali residente in Padova. Vol. X. Fasc. 1. 1886. Padova. 8⁰.

Atti dell' Accademia Pontificia de nuovi Lincei di Roma. Anno XXXVII. Sess. 2—5. Roma. 1884. 4⁰.

Atti della R. accademia dei Lincei di Roma. Ser. 4. Transunti. Vol. II. Fasc. 12—14. Vol. III. Fasc. 1—6. Roma. 1886. 4⁰.

Bolletino della società Adriatica di Scienze naturali a Trieste. Vol. IX. No. 12. 1886. Trieste. 8⁰.
Boletin de la Academia nacional de ciencias en Cordova. Tom. VIII. Entreg. 4. Buenos Aires. 1886. 8.
Bulletin du Comité géologique de St. Pétersbourg. T. V, T. VI. No. 1—3. 1887. Hierzu: Bibliothèque géologique de la Russie par S. Nikitin. I. 1885. 8⁰.
Bolletino dell' osservatorio della Regia università di Torino. Anno XX. 1885. Torino. 1886. 9 fol.
Bulletino della società Veneto-Trentina di scienze naturali. Anno 1886. Tom. III. No. 4. Padova. 8⁰.
Bulletino della società entomologica Italiana. Anno XVII. 1886. Anno XVIII. Trim. 1—3. 1887. Firenze. 8⁰.
Bulletin de la société géologique de France. 3. Série. Tome XIII. No. 5—8. Tome XIV. No. 1—6. Tome XV. No. 1—3. 1885—1887. Paris. 8⁰.
Bulletin de la société zoologique de France à Paris. Vol. X. Année 1885. No. 4—6. Vol. XI. Année 1886. No. 1—4. Paris. 8⁰.
Bulletin mensuel de la société Linnéenne du Nord de la France. Tome VII. Année 14. No. 139—150. Amiens. 8⁰.
Bulletin de la société impériale des naturalistes de Moscou. Année 1885. No. 3—4. Année 1886. No. 1—4. Année 1887. No. 1. Moscou. 1886—1887. 8⁰.
Bulletin des sciences de la société Vaudoise des sciences naturelles. 3. Série. Vol. XXII. No. 94. Lausanne. 1885—1886. 8⁰.
Bulletin of the Buffalo society of natural sciences. Vol. V. No. 1. Buffalo. 1886. 8⁰.
Bulletin of the United States geological Survey. Vol. III. No. 15—33. Washington. 1885—86. 8⁰.
Bulletin of the Museum of comparative zoology at Harvard-College in Cambridge. Vol. XII. No. 3—6. Vol. XIII. No. 1—3. Cambridge. 1886. 8⁰. Hierzu: Annual report for 1885—1886. 8⁰.
Bulletin of the California Academy of Sciences. No. 4. Jan. 1886. Vol. II. No. 5. Sept. 1886. San Francisco. 8⁰. Hierzu: Stretch, Illustrations of the Zygaenidae and Bombycidae of N. America. Vol. I. Part. 1—9. 1872—73. Harness and Moore, Catalogue of Pacific coast Fungi. 1880. 8⁰.
Entomologica americana, a monthly Journal ed. of the Brooklyn entomolog. society. Vol. I. 1885—1886. 8⁰.
Expedition, Norske Nordhavs. XV. Zoologi. Sars, G. O., Crustacea. II. 1886. Friele, Herman, Mollusca. II. 1886. Christiania. fol.
Christiania K. Universitaet. Schübeler, F. C., Viridarum norvegicum. Norges Vaextrige. Et bidrag til Nord-Europas Natur- og Culturhistorie. Helland, Amund, Lakis kratere og lavaströme. Christiania. 1886. 4⁰.
Jaarboek van de K. Akademie van Wetenschappen te Amsterdam voor 1884. Amsterdam. 8⁰.
Journal of the Linnean society of London. Botany. Vol. XXII.

No. 141—150; Zoology. Vol. XIX. No. 109—113. London. 1885—1886. 8⁰.

Journal and Proceedings of the Royal Society of New South Wales. Vol. XIX. 1885. Sydney. 8⁰.

Journal of the Asiatic society of Bengal. New Series. Prt. 1. Vol. LIII. 1884. Vol. LIV. No. 1—4. 1885. Prt. II. No. 1—4. Calcutta. 8⁰.

Journal of the Royal society of Ireland. Vol. VII. Prt. 1. 1884—85. Dublin. 8⁰.

Journal Quarterly, of the geological society in London. Vol. XLII. Part. 2—4; Vol. XLIII. Part. 1. No. 168—169. London. 1886. 8⁰.

Meddelanden af societas pro fauna et flora Finnica. 12—13 Häftet. Helsingfors. 1885—86. 8⁰.

Mémoires de la société des sciences physiques et naturelles de Bordeaux. 3. Série. Tom. I. 1884. Tom. II. Cah. 1. 1885. Bordeaux. 8⁰.

Mémoires du Comité géologique St. Pétersbourg. Vol. III. No. 2—4. 1886. 8⁰.

Mémoires, nouveaux, de la société impériale de Moscou. Tom. XV. (T. XX de la collection) Livr. 4. 1886. 4⁰.

Mémoires de la société royale des sciences de Liège. 2. série. Tom. XIII. 1886. 8⁰.

Mémoires de l'académie des sciences, belles-lettres et arts de Lyon. Classe des sciences. Classe des lettres. Tom. XXIII. 1885—86. Lyon. 8⁰.

Mémoires de la société Linnéenne du nord de la France à Amiens. T. VI. 1884—85. 8⁰.

Memoirs read before the Boston Society of natural history. Vol. III. No. 12—13. 1886. Boston. 8⁰.

Memorie dell' Accademia della scienze dell' istituto di Bologna. Serie III. Tom. 1. 1871. Serie IV. Tom. 6. Bologna. 4⁰. Hierzu: Galvani, Luigi, Collezione della opere 1841 ed aggiunta 1842. 4⁰.

Memoirs of the American Academy of arts and sciences at Boston. Centennial Volume. Vol. XI. Part 4. 1886. Cambridge and Boston. 4⁰.

Naturaleza. Periodico cientifico de la sociedad Mexicana de historia natural. Tom. VII. Entrega 11—18. 1885—86. Mexico. gr. 8⁰.

Proceedings of the American philosophical society held at Philadelphia. Vol. XXIII. No. 122—124. Philadelphia. 1886. 8⁰.

Proceedings of the American Academy of arts and sciences at Boston. Vol. XXI. New Series. Vol. XIII. 1886. Boston a. Cambridge. 8⁰.

Proceedings of the Linnean society of New South Wales. Vol. VIII. Part. 4. Vol. X. Part. 3—4. Sydney. 1882. 8⁰.

Proceedings of the American association for the advancement of science. 33. meeting held at Philadelphia. Salem. 1885.

Proceedings of the Boston society of natural history. Vol. XXIII. 1884—86. Boston. 8⁰.

Proceedings of the Asiatic society of Bengal. No. 1—10. Januar bis Dezember. 1885—1886. Calcutta. 8⁰.

Proceedings of the scientific meetings of the zoological society of London for the year 1886. Part 1—3. London. 8⁰.

Proceedings of the academy of natural sciences of Philadelphia. 1885. Part. 2—3. 1886. Part 1—2. Philadelphia. 8⁰.

Proceedings of the academy of natural sciences of Davenport. Vol. IV. 1882. Jowa. 8⁰.

Proceedings of the Royal physical society of Edinburgh. Vol. III. Part 1. 1862—63. Part 3. 1864—65. Vol. IX. Session 1885—86. 8⁰.

Proceedings, scientific, of the Royal Dublin society. New Series. Vol. V. Part 1—2. 1886. 8⁰.

Rendiconti del Reale Istituto Lombardo di scienze e lettere. Ser. II. Vol. XVIII. 1885. Milano. 8⁰.

Report of geological explorations of the colonial Museum and geological Survey of New Zealand. Hector, J., Handbook of New Zealand. 4. Edit. 1886. Hector, J., Details Catalogue and guide to the geological exhibits. 1886. Wellington. 8⁰.

Tijdschrift, natuurkundige, voor Nederlandsche Indië. Uitgegeven door de natuurkundige Vereeniging in Nederlandsch Indië. Deel XLV. (8. Serie, Deel 6.) 1885. Batavia. 8⁰.

Transactions of the zoological society of London. Vol. XII. Part 2—3. 1886. 4⁰.

Transactions, scientific, of the Royal Dublin society. New Series. Vol. III. Nr. 7—10. 1885. Dublin. 4⁰.

Transactions of the New York Academy of sciences. Vol. V. Nr. 2—6. 1885—86. New York. 8⁰.

Transactions of the academy of sciences of St. Louis. Vol. IV. Nr. 4. 1886. St. Louis. 8⁰.

Transactions and Proceedings of the New Zealand Institute. Vol. XVIII. 1885. Hierzu: Index I—XVII. 1865—1886. Brown, C. Th., Manual of the New Zealand Coleoptera. Part 1—4. 1880—86. Wellington. 8⁰.

Transactions of the Connecticut Academy of arts and sciences in New Haven. Vol. VII. Part 1. 1886. 8⁰.

United States geological survey by J. W. Powell. Monographs: Vol. IX. Brachiopoda and Lamellibranchiata of the clays and greensand marts of New Jersey by Robert P. Whitefield. Washington. 1885. Vol. XI. Geological history of Lake Lahontan, a quaternary lake of N. W. Nevada by J. C. Russel. Washington. 1885.

United States Commission of Fish and Fisheries. The Fishery Industries by G. B. Goode. Section 1. History of aquatic animals. Texte and plates. Washington. 1886. 4⁰.

Verhandelingen der k. Akademie van Wetenschappen in Amsterdam. Deel 24. 1886. Afdeeling Letterkunde. Deel 16. 1886. Amsterdam. 4⁰.

Verslagen en Mededeelingen der k. Akademie van Wetenschappen. Derde Reeks. Deel I. 1885. Derde Reeks. Deel II. 1885. Amsterdam. 8⁰.

Durch neu eingeleiteten Tausch:

Annalen des K. K. naturhistorischen Hofmuseums in Wien. Redigirt von Dr. F. Ritter v. Hauer. Bd. I. No. 1. Mit Jahresbericht 1885—86. Bd. II. No. 7. 1887. 8⁰.

Bericht über die Senckenbergische naturforschende Gesellschaft in Frankfurt a. M. von 1885. 1886. Frankfurt. 8⁰.

Bericht über das Museum Francisco-Carolinum, nebst Beiträgen zur Landeskunde von Österreich ob der Enns. 38.—44. Bericht. 1880—86. Linz. 8⁰. Hierzu: Ehrlich, C., Geognostische Wanderungen im Gebiete der nördlichen Alpen. 2. Aufl. 1854. 8⁰. Kayser, die litterarische Thätigkeit des Museum Francisco-Carolinum. 1833—1883. 8⁰. Separat-Abdr. der Festschrift zur Feier des 50 jährigen Bestandes des Museum Francisco-Carolinum. 1883. 4⁰. Duftschmidt, die Flora von Oberösterreich. 3.—4. Bd. 1883—85. 8⁰.

Jahrbuch der K. Preuss. geologischen Landesanstalt und Bergakademie zu Berlin für die Jahre 1880—1885. Berlin. 8⁰.

Abhandlungen zur geologischen Spezialkarte von Preussen. 8⁰. Berlin.
Bd. I. Heft 2: Schmid, Keuper des östlichen Thüringens. 1874. 8⁰.
„ 4: Mayn, Insel Sylt. Hierzu 1 geognost. Karte. 1876. 8⁰.
„ II. „ 1: Weiss, Steinkohlen-Kalamarien. 1876. 8⁰. Hierzu Atlas in 4⁰. 1876.
„ 4: Kayser, Devon-Fauna des Harzes. 1878. 8⁰. Hierzu Atlas in 4⁰. 1878.
„ III. „ 4: Schütze, niederschles.-böhm. Steinkohlenbecken. 1882. 8⁰. Hierzu 5 Tafeln in gr. fol. 1882.
„ IV. „ 1: Schlüter, Reguläre Echiniden der norddeutschen Kreide. 1883. 8⁰.
„ 2: Koch, Homalonotus-Arten des rhein. Unterdevon. 1883. 8⁰. Hierzu Atlas in 4⁰. 1883.
„ 3: Friedrich, Tertiärflora der Provinz Sachsen. 1883. 8⁰. Hierzu Atlas in 4⁰. 1883.
„ 4: Speyer, Bivalven des Casseler Tertiär (nur Abbildungen). 1884. 4⁰.
„ V. „ 1: Römer, geologische Verhältnisse der Stadt Hildesheim nebst einer Karte. 1883. 8⁰.
„ 2: Weiss, Steinkohlen-Kalamarien. II. 1884. 8⁰. Hierzu Atlas in 4⁰. 1884.
„ 4: Liebe, Schichtenaufbau Ostthüringens. 1884. 8⁰.
„ VI. „ 2: Blankenhorn, Trias am Nordrande der Eifel. 1885. 8⁰.

Acta Universitatis Lundensis. Lunds Universitets Årsschrift. Mathematik och Naturvetenskap. Tom. XV—XXII. 1878—1886. 4⁰. Hierzu: Lunds universitets-bibliotheks Accessionskatalog 1879—1885. 4⁰.

Journal of the society of natural history at Cincinnati. Vol. III. No. 1. 3. 4. 1880. Vol. IV—IX. 1881—1886. Vol. X. No. 1. 1887. Cincinnati. 8⁰.

Journal of the college of science imperial University Tokio, Japan. Vol. I. Part 1. 1886. 4⁰.

Der Vereinskassier, Hofrat Ed. Seyffardt verlas folgenden

Rechnungs-Abschluss.

Meine Herren!

Nach der abgeschlossenen, von unserem Mitgliede Herrn H. Binder sen. revidierten 43. Rechnung vom 1. Juli 1886/87 betragen die

Einnahmen:

A. Reste		— M. — Pf.
B. Grundstock		— M. — Pf.
C. Laufendes:		
1. Zinse aus Aktiv-Kapitalien .	727 M. 8 Pf.	
2. Beiträge von den Mitgliedern .	3905 „ — „	
3. Ausserordentliches	10 „ — „	
		4642 M. 8 Pf.

Hauptsumme der Einnahmen
—:· 4642 M. 8 Pf.

Ausgaben:

A. Reste. Rechners Guthaben auf 30. Juni 1886 .		148 M. 43 Pf.
B. Grundstock. Kapitalanlehen		536 „ 77 „
C. Laufendes:		
1. für Vermehrung der Sammlungen	84 M. 10 Pf.	
2. für Buchdrucker- und Buchbinderkosten, darunter 2605 M. 10 Pf. für das 43. Jahresheft . . .	3121 „ 35 „	
3. für Schreibmaterialien, Kopialien, Porti etc. . . .	225 „ 21 „	
4. für Bedienung, Saalmiete etc.	224 „ — „	
5. für Steuern	39 „ 85 „	
6. für Ausserordentliches u. zw.: für den Oberschwäbischen Zweigverein . . . . 10 M. 35 Pf. für den Schwarzwälder Zweigverein . . . . 17 „ 60 „ für die Erdbeben-Kommission . . 147 „ 80 „	175 „ 75 „	
		3870 „ 26 „

Hauptsumme der Ausgaben
—:· 4555 M. 46 Pf.

Die Einnahmen betragen hiernach	4642 M. 8 Pf.
Die Ausgaben „ „	4555 „ 46 „

es erscheint somit am Schlusse des Rechnungsjahrs
ein Kassenvorrat des Rechners von
—:· 86 M. 62 Pf.

Vermögens-Berechnung.

Kapitalien nach ihrem Nennwert	18 614 M. 29 Pf.
Kassenvorrat des Rechners	86 „ 62 „
Das Vermögen des Vereins beläuft sich somit auf	18 700 M. 91 Pf.
da dasselbe am 30. Juni 1886	17 965 „ 86 „

betrug, so stellt sich gegenüber dem Vorjahre eine
Zunahme von
—:· 735 M. 5 Pf.
heraus.

Aktien

Nach der vorhergehenden Rechnung war die Zahl der Vereinsmitglieder 803 mit 804

Hierzu die 23 neu eingetretenen Mitglieder, nämlich die Herren:

Zeichenlehrer Vogel in Göppingen,
Oberamtsarzt Dr. Hartmann in Herrenberg,
Professor Hammer in Stuttgart,
Professor Dr. Pfeffer in Tübingen,
Oberförster Nagel in Pfalzgrafenweiler,
Lehrer Hoffmann in Stuttgart,
Freiherr v. Liebenstein in Iebenhausen,
Apotheker Palm in Neuenbürg,
Hauptmann Tanera in Weingarten,
Kaplan Siegle in Biberach,
Oberamtsarzt Dr. Rödelheimer in Laupheim,
Schullehrer Schmid in Urach,
Pfarrer Müller in Aulendorf,
Dr. Böklen in Ludwigsburg,
Dr. A. Reuss in Stuttgart,
Professor Dölker in Stuttgart,
Naturwissenschaftl. Verein in Reutlingen,
Dr. Zakrzewski in Tübingen,
Oberbergrat Erhardt in Stuttgart,
Graf G. v. Scheler in Tübingen,
Forstamtsassistent Reuss in Ochsenhausen,
Dr. Cluss in Hohenheim,
Reallehrer Gutscher in Aalen 23

827

Aktien

Übertrag . . 827

Hiervon die 36 ausgetretenen Mitglieder, und zwar die Herren:

Professor Krug in Stuttgart,
Fabrikant Amann in Bönnigheim,
Amtmann Wiegandt in Nagold,
Apotheker Dr. Preu in Langenburg,
Posthalter Retter in Ellwangen,
Rittergutsbesitzer v. Kaulla auf Oberdischingen,
Professor Dr. Leydig in Bonn,
G. H. Schöttle in Stuttgart,
Pfarrer Koring in Hochdorf,
Finanzrat Mülberger in Stuttgart,
Buchhalter Hinderer iu Altshausen,
Kameralverwalter Schickhardt in Neuenstadt,
Rektor Gutekunst in Stuttgart,
Oberamtsrichter Steudel in Esslingen,
Oberlehrer Büttner in Göppingen,
Rechtsanwalt Dr. Otto in Heilbronn,
Professor Roeckl in Stuttgart,
Stadtförster Weinland in Nagold,
Geometer Gerst in Schussenried,
Schultheiss Vollmer in Steinach,
Apotheker Luib in Mengen,
Oberlehrer Strassburger in Buchau,
Professor Behr in Stuttgart,
Friedr. v. Hellwald in Stuttgart,
Stadtpfarrer Rüdiger in Waldenbuch,
Ingenieur Hess in Riethofen,
Buchhändler Werlitz in Stuttgart,
Gaswerkbesitzer Bender in Ellwangen,
Hauptmann Schael in Stuttgart,
Kaufmann F. X. Angele in Biberach,
Major v. Normann-Ehrenfels in Stuttgart,
Reallehrer Rivinius in Neuenbürg,
Postmeister Haug in Buchau,
Chemiker Dr. Goetz in Greifswald,
Dr. Einstein in Buchau,
Schullehrer Botsch in Braunsbach 36

Die 10 gestorbenen Mitglieder, nämlich die Herren:

Senatspräsident v. Gmelin in Stuttgart,
Landgerichtspräsident v. Hufnagel in Stuttgart,
Dr. Elben in Ravensburg,
Obermedizinalrat Dr. v. Haussmann in Stuttgart,
Oberkriegsrat v. Kapff in Stuttgart,
Baurat Hocheisen in Böblingen,

		Aktien
Übertrag . .		827
Kaufmann L. Duvernoy in Stuttgart,		
Oberamtsarzt Dr. Bürger in Heilbronn,		
Forstmeister Freiherr v. Hügel in Urach,		
Oberamtsarzt Dr. Heller in Sulz	10	
		46

über deren Abzug die Mitgliederzahl am Ende des Rechnungsjahres

beträgt	780	mit	781 Aktien,
gegenüber dem Vorjahre	803	,, ...	804 ,,
mithin weniger	23	Mitglieder mit	23 Aktien.

Wahl der Beamten.

Die Generalversammlung hat nach § 13 der Statuten dnrch Akklamation wieder gewählt für das Vereinsjahr 1887/1888 als
ersten Vorstand

Oberstudienrat Dr. F. v. Krauss,

zweiten Vorstand

Prof. Dr. O. Fraas,

und diejenige Hälfte des Ausschusses, welche nach § 12 der Statuten auszutreten hat:

Professor Dr. Ahles,
Bergrat Dr. Baur,
Professor Dr. Bronner,
Generalstabsarzt Dr. v. Klein,
Dr. August Klinger,
Hofrat Ed. Seyffardt,
Stadtdirektionswundarzt Dr. Steudel,
Professor Dr. v. Zech,

Im Ausschuss bleiben zurück:

Dr. Fr. Ammermüller,
Professor C. W. v. Baur,
Direktor v. Dorrer,
Prof. Dr. Fraas,
Senatspräsident v. Hufnagel,
Professor Dr. v. Marx,
Apotheker M. Reihlen,
Direktor v. Xeller.

Delegierter des oberschwäbischen Zweigvereins ist

Pfarrer Dr. Probst in Unteressendorf.

Der Ausschuss hat in der Sitzung vom 26. Oktober 1887 nach § 14 der Statuten gewählt

zur Verstärkung des Ausschusses:
Professor Dr. Klunzinger,
Professor Dr. v. Reusch,
Professor Dr. A. Schmidt am Realgymnasium,
Professor Dr. Sigel,
als Sekretäre:
Generalstabsarzt Dr. v. Klein,
Professor Dr. v. Zech,
als Kassier:
Hofrat Eduard Seyffardt,
als Bibliothekar:
Oberstudienrat Dr. F. v. Krauss.

Wahl des Versammlungsortes.

Prof. Dr. Fraas macht die Mitteilung, dass eine von Oberamtsarzt Dr. Mülberger und Apotheker Blezinger unterzeichnete Einladung, die Generalversammlung des Jahres 1888 in Crailsheim abzuhalten, vorliegt und schlägt namens des Ausschusses vor, mit Dank die Einladung anzunehmen. Prof. Dr. Krimmel von Reutlingen hatte den Auftrag, für das kommende Jahr nach Urach einzuladen, wo gegenwärtig ein reges naturwissenschaftliches Leben beginne, neue Mitglieder zu gewinnen wären und auch die Behörden zum Empfang des Vereines sich bereit erklärt hätten. Nachdem aber, wie es scheine, der Ausschuss sich für Crailsheim schlüssig gemacht habe, wolle er keine Störung verursachen, schlägt jedoch Urach als Versammlungsort für 1889 vor.

Die Versammlung erklärt sich durch Akklamation mit der Wahl Crailsheims als Zusammenkunftsort für 1888 einverstanden und wählt Oberamtsarzt Dr. Mülberger als Geschäftsführer.

Sodann begannen die Vorträge, die in Nachstehendem gedruckt vorliegen.

Nach Schluss derselben dankte der Vorsitzende, Prof. Dr. Fraas, namens des Vereins freundlichst dem Geschäftsführer und allen beteiligten Herren für die viele Mühe, die aufgewandt worden, um eine so reiche Sammlung der verschiedenartigsten, naturwissenschaftlichen Gegenstände den Anwesenden vor Augen zu führen, gab seiner Freude Ausdruck, in Spaichingen ein so reges wissenschaftliches Leben angetroffen zu haben und schloss mit herzlichem Dank für Spaichingen und dem Wunsche frohen Wiedersehens in Crailsheim um 12 Uhr die Versammlung.

Bei dem im Gasthofe zur alten Post abgehaltenen, zahlreich besuchten Festessen wurde der erste Toast von dem zweiten Vorstand auf den erhabenen Protektor des Vereins, seine Majestät König Karl ausgebracht. Weitere Trinksprüche galten dem abwesenden ersten Vorstand, der Stadt Spaichingen, dem Geschäftsführer, der Vorstandschaft des Vereins, seinen wissenschaftlichen Bestrebungen u. a.

Schon bald brachen die meisten der Anwesenden auf, um mit dem Besuch der Versammlung weitere geologische Ausflüge nach dem Hohentwiel, an den Bodensee u. s. w. zu verbinden. Die Zurückbleibenden verbrachten den Nachmittag und Abend in angenehmster Weise in Gesellschaft der dortigen Mitglieder und Freunde.

Nekrolog

des **Oberkriegsrats Dr. v. Kapff.**

Von Professor Dr. O. Fraas.

Mit Oberkriegsrat Dr. v. Kapff wurde am 20. Januar 1887 ein Mann der Wissenschaft begraben, der zwar keine Publikationen im gewöhnlichen Sinn des Worts gemacht, aber dafür doch die Palaeontologie mit Meissel und Nadel mehr gefördert hat, als Dutzende mit Dozieren und Schreiben. Die Leistungen Kapff's im Präparieren der Fossile sind auch wirklich noch von niemand erreicht, geschweige denn übertroffen worden und bleiben seine Präparate der Stolz der Museen und zugleich unvergängliche Denkmale seiner Arbeitskraft. Vor allem sind es die Saurier des Keupers, *Belodon*, *Labyrinthodon*, *Aëtosaurus*, die recht eigentlich ihre Schöpfung Kapff verdanken und zugleich Zeugen sind des Geschmacks und der Eleganz, mit der Kapff arbeitete. Sein Lebensgang ist kurz und einfach: Sixt Friedrich Jakob Kapff ward am 4. Dezember 1809 in Stuttgart geboren, Sohn des Obertribunalrats Dr. Melchior v. Kapff, anfangs in Stuttgart, später in Tübingen. Bis zum Jahre 1826 absolvierte er die Gymnasien von Stuttgart und Tübingen und bezog dann die Universitäten von Tübingen und Heidelberg, wo er im Jahre 1838 als doctor utriusque absolvierte. Dem Jus blieb Kapff sein Leben lang treu, doch war es ihm, wie man es auch sonst bei Juristen häufiger als bei anderen Berufsarten trifft, ein Bedürfnis, von Zeit zu Zeit die Beschäftigung mit der Natur gegen Akten und Pandekten zu vertauschen. Ausserhalb Stuttgarts war Kapff nur kurze Zeit verwendet, wie 1842 in Leutkirch oder als Auditeur auf Hohenasperg. Hernach ward er beim Oberkriegsgericht in Stuttgart angestellt, wo er zuerst Sekretär, seit 1851 Rat und 1863 Oberkriegsrat wurde. In diese Zeit fällt die eigentliche Fruchtbarkeit seines Schaffens und sind die

„Palaeontographica von Dunker und Meyer" vom Jahrgang 1863 an die sprechendsten Zeugen seiner unermüdlichen Arbeitskraft.

Im K. Naturalien-Kabinett verdankt ihm die vaterländische Sammlung eine Reihe ausgezeichneter Fossile, die im Neuen Jahrbuch f. Min. etc. von Fraas beschrieben teilweise den Namen Kapff's tragen, so z. B. 1859 die Keuperfische *Semionotus*, 1860 die Zähne von Belodonten, 1862 Schädel und Unterkiefer des *Belodon*, 1865 und 1870 einzelne Knochen, Schilder und Zähne von Hoheneck. Nach seiner Pensionierung im Jahre 1873 ward die volle Zeit und Kraft den Fossilen des Keupers gewidmet. Da die Gruben ausschliesslich in der Nähe Stuttgarts liegen, wurde sowohl die Ausgrabung der Fossile aus dem Steinbruch als die Ausarbeitung zu Haus in wirklich grossartigem Massstab betrieben. Der Glanzpunkt der Kapff'schen Arbeiten ist aber die Gruppe der Aëtosauren vom Jahre 1876, welche in der Festschrift zu Ehren des Universitäts-Jubiläums in diesen Jahresheften beschrieben und abgebildet wurde.

Sämtliche Originale sind in der Sammlung des K. Naturalien-Kabinetts aufgestellt und werden aus allen Gegenden der wissenschaftlichen Welt besucht, so dass Kapff's Name hinlänglich bekannt ist und des besten Rufes sich erfreut. Etwas befremdlich für das Publikum lautet auf den Etiketten der palaeontologischen Sammlung der Titel des „Oberkriegsrats". Wenn es je Schöpfungen des Friedens gibt, so sind es die Präparate, welche der „Kriegsrat" im Lauf von Jahren gemacht hat. Namentlich zieht im Parterresaal des K. Naturalien-Kabinetts die gleich am Eingang stehende Gruppe des *Aëtosaurus ferratus* Fraas die Augen der Besucher auf sich, die Gruppe bietet solche Reize, dass ein Beschauer nicht müde wird, eine Stunde lang das Präparat sich anzusehen. Je länger er davor steht, um so mehr gewinnt die Gruppe Leben, so dass man fast mit Mitleid die verunglückten Echsen betrachtet; welche augenscheinlich von einer Katastrophe erfasst das Leben verloren. Kapff's Arbeiten können nur mit den Arbeiten eines Bildhauers verglichen werden, der Leben und Gefühl seinem Marmor einhaucht.

Nekrolog

des **August Kappler.**

Von Prof. Dr. **Fraas.**

Zu Mannheim, wo sein Vater Präzeptor am Lyzeum war, ist unser Freund, dem wir am 22. Oktober 1887 das letzte Lebewohl am offenen Grab zuriefen, im November 1815 als das jüngste von 4 Kindern geboren. Nach dem frühen Tod des Vaters der bald von Mannheim nach Tübingen übersiedelte, um als Privatgelehrter sein kümmerliches Brot zu verdienen, war es das älteste der Kappler'schen Kinder, der nachmalige Regierungsrat Kappler, auf dem die Sorge um seine Geschwister lag. Nach August's Konfirmation sorgte er für eine Lehre bei Kellers Söhne in Stuttgart und später in einem Handlungshaus in Heilbronn, aber dem jungen feurigen Jüngling war das Leben hinter dem Ladentisch und auf dem Kontor viel zu eng. Nur fort aus diesen engen Kreisen! rief eine innere Stimme ihm zu und so verliess er ohne Pass und ohne Geld die Heimat um sein Glück in Griechenland zu versuchen, wohin gerade der Zug so vieler jungen Leute ging. Ob auch der junge Mann mit Hilfe der öffentlichen Gewalt wieder nach Stuttgart zurückgebracht wurde, kam er doch nicht zur Ruhe, liess sich vielmehr, um die Form des Gesetzes zu erfüllen, von Holland anwerben und verliess im Juli 1835 seine Heimat erst recht, um in Nymwegen in das holländische Militär eingereiht zu werden. Als solcher kam Kappler nach Surinam, das ihm in 40 Jahren seines Lebens zur zweiten oder richtiger gesagt zur wahren Heimat werden sollte. Wenn irgend ein Körper für das Leben in den Tropen angelegt war, so finden wir dies bei Kappler zutreffen, der die Mässigkeit und Bedürfnislosigkeit selber war. Namentlich blieb er von der Versuchung der Spirituosen vollkommen frei, nie, selbst nicht im späteren Alter nahm er Kognak oder Raki zu sich, die süssen Früchte Westindiens genügten seinem Bedürfnis voll-

kommen, und so sehen wir unseren Freund allzeit nüchtern und gesund, bereit, die grössten Gefahren und Strapazen wohlgemut zu ertragen. Ebenso hat Kappler niemals das Reizmittel des Tabakes benützt, so dass er nie in seinem Leben durch eigene Erfahrung das Genus *Nicotiana* kennen lernte.

Sonst aber verdankt die Geographie Kappler die genaueste Kenntnis von Surinam, des Küstenlandes sowohl und der über dem Küstenland sich ausbreitenden Savannen als auch des Urlandes, so sehr sich auch dieses unter Lianen- und Schmarotzergewächsen versteckt. Nie wird Kappler müde sich einen Zutritt zu den Geheimnissen der Tropenwelt zu bahnen, die er zuerst und fast einzig und allein der wissenschaftlichen Welt erschlossen hat. Es ist wahrhaft rührend zu lesen mit welcher Liebe und Hingabe unser Freund allen Mühen und Beschwerden einer glühenden Hitze, tropischer Regengüsse und einer feindseligen Insektenwelt trotzte, wenn er Tage lang mit drei Indianern die geschlossenen Mauritiuswälder durchzog, durch das stachelige Dickicht der Bactrisgesträuche sich durchhieb oder die Mokko und Nymphaeensümpfe befuhr, um dann mitten in der tropischen Pflanzenpracht der Heimat zu gedenken und des deutschen Frühlings, der die tote Natur zum neuen Leben weckt. In seinem „Surinam, Land und Leute" (Stuttgart, Cotta 1887), zeichnet Kappler die grandiose Natur der Pflanzen- und Tierwelt und gibt als ein Laie in einfacher anspruchsloser Sprache dennoch eine Fülle wissenschaftlichen Materials, das er freudig der eigentlichen Wissenschaft darbietet. Kappler will nur ein Handlanger derselben sein, schildert jedoch mit einer Lebhaftigkeit der Sprache in einfachen aber beredten Worten seine Beobachtungen zu Wasser und zu Land. Auch der Gelehrte vom Fach freut sich der feinen Beobachtungen Kappler's an allen Gegenständen der Natur, seien es Bäume und Sträucher, Harze und Öle oder Insekten, Vögel, Pflanzen und Säuger auf den Bäumen, in dem Astwerk der Cedern und des Seidenwollenbaumes oder in den Sümpfen der Creeks und dem Salzwasser der Küste.

Gleichwie alle Beobachtungen, die Kappler an Fischen, Vögeln, Krustern und Säugern machte, wertvolle Beiträge sind für den Botaniker und Zoologen, so lieferte Kappler im Lauf von 3 Jahrzehnten den Sammlungen seiner Heimat wirkliche faktische Beiträge an Bälgen, Skeletten und Spirituspräparaten, wir nennen nur die *Manatus*, welche für die Museen von ganz Europa einzig nur von Kappler geliefert worden sind. Im Lauf 40jährigen Aufenthalts in seiner von ihm gegründeten Besitzung Albina am Marowinefluss machte er dem

K. Naturalien-Kabinett jährlich Sendungen von allen Arten botanischen und zoologischen Inhalts, die für alle Zeiten seinen Namen in dieser Staatssammlung sichern.

15mal hat Kappler zwischen Europa und Amerika den Ozean durchfahren und als er gegen die Mitte der 70er Jahre sich in der alten Heimat Stuttgart nieder liess, war es ihm doch unmöglich sich zur Ruhe zu setzen. Er machte alljährlich grössere Reisen, besuchte Sizilien und den Aetna. Sein Drang, die Welt kennen zu lernen, war so gross und seine Gesundheit so dauerhaft, dass sich der 70jährige Mann noch zu einer Reise um die Welt entschloss. Als er aber von dieser Reise aus Japan heimkehrte, fühlte er auch, dass es die letzte Reise in diesem Leben war. Mit Macht kamen jetzt die Schwächen des Alters über ihn, aber eigentliche Leiden, die sonst wohl in der letzten Zeit eines Menschenlebens sich einstellen, blieben ihm glücklicherweise erspart. Wohl hätte unser Freund noch gerne den 15. Dezember erlebt, als den Jahrestag an welchem er vor 50 Jahren den ersten Baum zur Gründung Albinas fällte. Es sollte nicht mehr sein: am 20. Oktober machte eine Lähmung infolge eines Schlaganfalls dem reichen Leben ein sanftes Ende.

II. Vorträge.

I.

Die natürlichen Verhältnisse der Spaichinger Gegend.

Von Professor Dr. **Oscar Fraas.**

Gegenden, durch welche sich die grosse europäische Wasserscheide hinzieht, nehmen vor anderen Landesteilen ein besonderes Interesse für sich in Anspruch. Ganz besonders ist dies bei Spaichingen der Fall, wo südlich von Balgheim die Eisenbahn ganz unvermerkt aus dem Gebiet des Rheins in das der Donau führt. Die Horizontale, in welcher sich die Bahn bewegt, kündigt schon an, dass die bis dahin herrschenden Gefällverhältnisse mit der Wasserabfuhr zum Rhein anderen Verhältnissen Platz machen. Die Kapelle von Balgheim ist das Wahrzeichen der veränderten Ordnung der Dinge. Südlich derselben ist in der herrschenden Thalrichtung ein Stück Jura eingebrochen, dessen Bruchränder durch Bergschutt bezeichnet sind, auf dem Grund des durch die Steilränder des Jura deutlich auf der Landeskarte sichtbaren Versenkungsfeldes liegen Kalktuffe und Torfmoor. Die Wasser, die sonst wohl dem Neckar zuzueilen geneigt waren, fangen an zu stagnieren, der Egelsee hat sich gebildet, aus dem der Faulenbach trägen Laufs einen südlichen Ablauf hat. Im abgebrochenen Versenkungsfeld selbst ist ein grosses neutrales Wassergebiet entstanden, aus welchem die Prim und der Faulenbach, also Neckar und Donau Nahrung beziehen. Geradlinige Schichtenabbrüche, die namentlich im Gebiet des Braunen Beta unverkennbar sind, schliessen hier jeden Gedanken an Erosionserscheinungen aus. Künstlich ist aus dem neutralen Wassergebiet ein Wasserstrang durch Balgheim geleitet, der sich selbst überlassen nach dem Faulenbach rinnen würde. Westlich von der Eisenbahn und der

Kapelle erhebt sich die Wasserscheide in steilem Anstieg über die Bänke des Braunen Jura zu den waldigen Höhen des Weiss-Beta, überschreitet dann das waldige Plateau und geht ebenso steil wieder hinab zum Braunen von Hausen ob Verena. Hiermit verlässt die Wasserscheide für immer den weissen Jura, auf dem sie sich seither ausschliesslich innerhalb des schwäbischen Juras bewegt hatte. Bei Schura steigt sie vollends auf den Lias hinab, sagt sich aber bald von ihm los, um der Trias sich zuzuwenden. Auf der anderen östlichen Seite zieht sich die Wassercheide über die „Hostatt" zum Steilrand, auf dessen Höhe die Dreifaltigkeitskirche, wie keine zweite bei 428 m den Stürmen ausgesetzt ist. Noch 2 km nach N. bleibt die Scheide auf dem Grat des Westrandes der Alb, dann aber biegt sie in rechtem Winkel über das sog. Seitenried nach Westen ab, umgeht das Versenkungsfeld auf der Westseite, das somit von einem östlichen und westlichen Arm umschlossen wird. Beide Arme vereinigen sich unterhalb des Versenkungsfeldes in die Eine Wasserscheidelinie, die bereits auf dem Braunen sich hinzieht, bei der Kapelle das Thal und die Eisenbahn überschreitet, um dann, wie bereits gesagt ist, zum Zundelberg und den rechtseitigen Höhen des Thals hinanzusteigen. Die Wasserscheide bildet somit hier eine Gabelung, welche das Versenkungsfeld umschliesst, auf beiden sich gegenüberstehenden Thalrändern sich hinzieht, um dann im Thal oberhalb Balgheim sich wieder zu vereinigen und von da als Eine ungetrennte Scheidelinie gegen den Schwarzwald hin sich fortzusetzen.

II.

Ueber die Sonnenfinsternis vom 18. August 1887.

Von Professor Dr. v. Zech.

Zur Beobachtung der kommenden Sonnenfinsternis vom 18. Aug. 1887, die in Norddeutschland total sein wird, ist uns Gelegenheit gegeben, mit verhältnismässig wenig Mühe die eigentümlichen Erscheinungen bei der Totalität kennen zu lernen. Der Schattenkegel, welchen der Mond wirft, bewegt sich von Westen nach Osten, er dringt mit seiner Spitze in die Erdoberfläche im mittleren Deutschland ein: dort wird die Finsternis zuerst als totale gesehen, von da aus verbreitet sich die Erscheinung über eine Zone von etwa 250 km Breite nach Westnordwest über Berlin und Bromberg nach Polen und Russland. Was in Deutschland der Finsternis das Eigentümliche gibt, ist, dass der Kegel sozusagen aufliegt auf der Erdoberfläche, nicht mit der Spitze senkrecht einsticht, sondern etwa wie ein Mes-

ser in einen Apfel einschneidet. Vor der Finsternis liegt das Ende des Kegels horizontal in der Atmosphäre, unten und oben ist Sonnenlicht, in der Mitte ist es dunkel. Wenn einzelne Wolken da sind, so sind die höchsten beleuchtet, die tieferen dunkel und die untersten wieder hell, bis sich der Kegel zur Erdoberfläche senkt, wobei dann nur der obere Teil der Atmosphäre beleuchtet sein wird. Es werden dabei Lichteffekte entstehen, die bis jetzt noch nicht ausführlicher beschrieben sind[1]. Die Dauer der totalen Finsternis beträgt nur etwas mehr als 2 Minuten, um so mehr, je weiter man gegen Osten geht. Der Laie bedarf keiner Instrumente ausser einem geschwärzten Glase, wenn er die Sonne vor der Verfinsterung betrachten will, was aber nicht zu empfehlen ist, da das Auge dadurch ermüdet wird. Besser betrachtet man die Landschaft gegen Süden und Norden und gegen Westen, wo der Schatten herkommt; die Änderung der Farben der Landschaft, der Farben der Wolken, das Dunkelwerden wird in der kurzen Zeit genug Anlass zu Beobachtungen geben. Für Württemberger ist Frankfurt an der Oder als Station zu empfehlen, da es nahe auf der Mittellinie der totalen Verfinsterung liegt, näher insbesondere als Berlin und über Berlin von Stuttgart aus leicht zu erreichen ist.

III.

Beitrag zur Kenntnis der Diatomeen der Umgebung Spaichingens.

Von Apotheker **Otto Sautermeister** in Rottweil.

Unter den Algen sind es die Diatomeen, welche wegen der Zierlichkeit ihrer Form das Interesse der meisten Mikroskopiker erregt haben und wegen der zarten Ornamentierung ihrer Kieselhülle als Prüfstein für die Güte des Mikroskopes benützt werden.

Ähnlich, wie die Schnecke ihr Haus, baut sich die Diatomee, jedoch nicht aus Kalk, sondern aus reinstem Kiesel ihre Hülle, worin sie lebt. Trotz der ungemeinen Kleinheit zeigt dieser Kieselpanzer die wunderschönste, feinste Zeichnung, welche nur durch Verdickung der Wände resp. Verdünnung derselben gebildet wird. Dabei ist die Zeichnung von einer solchen geometrischen Regelmässigkeit, dass sie die schönsten Bilder zeigt, welche man sich bei solch kleinen Individuen denken kann.

[1] Bekanntlich wurden solche Beobachtungen in Europa durch die vollständige Wolkendecke unmöglich gemacht.

Die Gestalt derselben ist meistenteils die einer runden Scheibe, welche man sich als Teilschnitt eines Cylinders zu denken hat. Dieselbe bietet infolgedessen zwei verschiedene Ansichten; die eine, die Hauptseite bildet einen Kreis, die andere ein Rechteck. Ausser der Scheibenform findet sich auch die Form des Prismas mit grösserer oder geringerer Abweichung. Dabei besteht die Kieselhülle aus zwei Hälften, welche ähnlich, wie die beiden Hälften einer Pillendose, sich übereinander schieben, und zu gewissen Zeiten, bei Vermehrungsvorgängen, sich öffnen.

Innerhalb des Kieselpanzers, an diesen eng sich anschmiegend, befindet sich die Zellhaut, die den protoplasmatischen Inhalt nebst dem meist unregelmässig verteilten goldgelben und gelbbraunen Inhalt, dazwischen einzelne runde, stark lichtbrechende Körner, Öltröpfchen, hier und da auch Stärkekörner enthält.

Eine besondere Eigentümlichkeit dieser Algen ist ihre Bewegung, die so täuschend ist, dass man sie anfangs zu den Tieren rechnete. Sie ist jedoch ziemlich einförmig, bald vor- und rückwärts gehend bald walzenförmig sich drehend, bald hinten und vorn sich hebend und senkend. Diese scheinbar freiwillige Bewegung wird durch Aufnahme und Ausscheidung flüssiger Nahrungsstoffe herbeigeführt, hat also mit der tierischen Bewegung nichts gemein.

Sie leben teils einzeln für sich, frei schwimmend im Wasser oder mittels eines Stiels an einer Unterlage haftend, teils in Gesellschaft, röhrenweise verbunden oder durch einen gallertartigen Schleim, in Kolonien von Hunderten gemeinschaftlich beisammen. Im ersten Frühjahr, wenn die Sonne den Schnee vertrieben hat, sieht man auf dem Grunde von Pfützen und Gräben, in Bächen, an Teichufern auf Steinen eine braune Färbung. Dieselbe verrät dem Kundigen, dass hier eine lebhafte Vegetation von Diatomeen stattfindet; ein Tropfen dieses braunen Schlammes zeigt tausende dieser zierlichen Lebewesen in heiterster Bewegung. Die beste Zeit des Sammelns ist das Frühjahr, da ist jede Pfütze bevölkert, jeder Brunnentrog wimmelt von ihnen. Lässt man die grünen Fadenalgen durch die Finger gleiten, so erhält man eine Masse des braunen Schlammes.

Behufs mikroskopischer Beobachtung muss die organische Substanz zerstört werden, wenn man den zarten, zierlichen Bau der Kieselhülle genau beobachten will, was man durch Kochen mit rauchender Schwefelsäure und chlorsaurem Kali oder durch Glühen auf Platinablech am leichtesten erreicht.

Da die Kieselpanzer der Gärung und Fäulnis widerstehen, fin-

det man dieselben von frühesten Zeiten her oft in unglaublicher Menge, ganze Berge bildend, so dass sie technisch ausgebeutet und als Infusorienerde zu den verschiedensten Zwecken, teils als Metallputzmittel, teils als Umhüllung zu Dampfröhren, teils auch zur Dynamitfabrikation, da sie ein bedeutendes Aufsaugungsvermögen für Flüssigkeiten besitzen, benützt werden.

Gleich wie die Phanerogamen-Flora von Spaichingen, besonders die des Dreifaltigkeitsberges, manches Interessante und Seltene bietet, ist dies auch bei den Kryptogamen, speziell den Diatomeen der Fall. Die ergiebigsten Fundorte hierfür sind: das Torfried bei Riethheim, der kleine Teich bei der Ölmühle am Dreifaltigkeitsberg und das Bächlein, welches vom Berg herniederrieselt. Von stagnierenden Wassern sind noch die kleinen Eisteiche beim Friedhof erwähnenswert. die zu verschiedenen Zeiten manche interessante Art bergen. Die Prim bietet an den ruhig fliessenden, seichten Stellen oftmals eine sehr ergiebige Fundquelle von Diatomeen.

Die hauptsächlichsten von mir beobachteten Formen sind:

Melosira varians Ag. *M. aequalis* Ag.
Orthosira orichalcea W. Sm. *O. arenaria* W. Sm.
Himanthidium Arcus Kg. (Riethheim). *H. minus* Kg.
Epithemia Sorex Kg. *E. Zebra* Kg. *E. turgida* W. Sm. *E. gibba* Kg.
Ceratoneis Arcus Kg.
Cymbella gastroides Kg. *C. truncata* Rbh. *C. Ehrenbergii* Kg. *C. Pediculus* Kg.
Cocconema cymbiforme Ehrbg. *C. lanceolatum* Ehrbg.
Achnanthes exilis Kg. *A. minutissima* Kg.
Achnanthidium microcephalum Kg.
Cocconeis Pediculus Ehrbg. *C. Placentula* Ehrbg.
Suriella ovata Kg. *S. splendida* Kg. *S. biseriata* Breb. *S. minuta* Br.
Amphora ovalis Kg. *A. lineolata* Ehrbg.
Denticula undulata Kg. *D. tenuis* Kg.
Fragilaria virescens Ralfs. *Fr. capucina* Desmaz.
Odontidium mesodon Kg. *O. hyemale* Kg.
Diatoma vulgare Bory. *D. tenue* Ag.
Navicula fulva Ehrbg. *N. cuspidata* Kg. *N. gracilis* Ehrbg. *N. viridula* Kg.
Navicula acuta Kg. *N. cryptocephala* Kg. *N. affinis* Ehrbg. *N. nodosa* Kg.
Pinnularia maior Rbh. *P. viridis* Rbh. *P. viridula* Rbh. *P. radiosa* Rbg. *P. lanceolata* Ehrbg. *P. acuta* W. Sm.

Pleurosigma attenuatum W. Sm. *P. angulatum* W. Sm.
Stauroneis Phoenicentron Ehrbg. *St. lanceolata* Kg.
Stauroptera Cardinalis Kg. (Riethheim).
Synedra lunaris Ehrbg. *S. radians* Kg. *S. Vaucheriae* Kg. *S. Ulna* Ehrbg.
Nitzschia Sigmoidea W. Sm. *N. linearis* W. Sm. *N. dubia* W. Sm.
„ *Arcus* W. Sm. *N. acicularis* W. Sm. *N. communis* Rbh.
Gomphonema micropus Kg. *G. tenellum* Kg. *G. rotundatum* Ehrbg.
„ *abbreviatum* Ag. *G. discolor* Ehrbg. *G. curvatum* Kg.
„ *capitatum* Ehrbg. *G. acuminatum* Ehrbg.
Meridion circulare Ag.

Es ist mit diesem Verzeichnis keineswegs die Diatomeenflora Spaichingens erschöpft. Ich beobachtete diese Formen meistenteils gelegentlich des Suchens nach anderen Algen, doch ist die Algenflora des oberen Neckargebietes in der Gegend von Rottweil und Spaichingen überhaupt nicht sehr mannigfaltig.

IV.

Eine im Stubensandstein des Keupers gefundene Schildkröte.

Von Dr. Zakrszewski.

Das interessante Stück, welches im Schönbuch bei Häfner-Neuhausen gefunden wurde und durch Forstrat Tscherning an die Universität Tübingen kam, wiegt 2 Ctr., ist 57 cm breit, 55 lang, 25 hoch und besteht aus grobkörnigem Sandstein. Es ist als Ausguss der Schale zu betrachten, also ein negatives Bild und zeigt die Wirbelsäule, Schulter- und Beckengürtel. Dieser Fund ist einzig in seiner Art und wohl die älteste Schildkröte, die man kennt. Nimmt man dazu, dass im gleichen Horizont der *Phytosaurus* und der *Aëtosaurus* gefunden wurden, so gewinnt diese Schicht ganz besonders an Interesse. Die sonstigen Funde an Cheloniern wurden erst im Jura gemacht bei Solothurn, Solenhofen und Hannover.

Dr. Zakrszewski hat seinen Vortrag nicht eingeschickt, doch hat Prof. Dr. v. Quenstedt versprochen, für die Jahreshefte eine Beschreibung des Fossils zu liefern.

V.

Vorkommen von krystallisiertem Schwerspat im Weissen Jura.

Von Dr. G. Leube in Ulm.

In dem Steinbruche der Stuttgarter Zementfabrik Blaubeuren in Allmendingen OA. Ehingen fand Herr Chemiker Krauss zu Anfang

dieses Jahres schön ausgebildete Krystalle von Schwerspat, die schön blau gefärbt sind wie Cölestin, deren chemische Untersuchung reines schwefelsaures Baryum ergab.

Der genannte Steinbruch, im Weissen Jura ζ gelegen, der zur Fabrikation von Zement geeigneten Kalkmergel enthält und dessen obere Schichten aus ca. 12 % thonhaltigen Kalkplatten bestehen, enthält ab und zu Adern von lehmartigen Massen, die man auf zweierlei Art entstanden sich denken kann.

Entweder ist in die Schichte Wasser eingedrungen und hat die vorhandene Schichte, die aus Thon und kohlensaurem Kalk besteht, in der Art zersetzt, dass der Kalk vom Wasser gelöst wurde und der Thon zurückblieb.

Oder waren Klüfte im Gestein vorhanden und der Thon wurde in diese Spalten hineingespült.

In einer derart zersetzten Mergelschichte fanden sich die Schwerspatkrystalle teils in einer schönen Druse, teils in kleineren Stücken zerstreut. Diese kleineren Stücke sind wohl nachträglich auf irgendwelche Art auseinander gekommen.

Es ist dies der erste Fund von Baryum im Weissen Jura, und deshalb liegt die Frage sehr nahe, woher kommt dieser Schwerspat?

Auf einen Einwand, dass das Baryum eben von aussen hereingekommen, erlaubte ich mir zu bemerken, dass ich dies auch für ganz richtig halte, aber meiner Ansicht nach ist damit nicht viel erklärt, denn im ganzen Gebiet findet sich kein Baryum und hier tritt es in ziemlicher Menge in grossen schönen Krystallen auf.

Es werden vielleicht spätere Funde und anzustellende Versuche auf weiteres Vorkommen von Baryum führen, aber vorerst scheint mir das genannte Vorkommen noch nicht ermittelt zu sein.

VI.

Beiträge zur Mineralogie von Württemberg.

Von Prof. Leuze.

Der Gegenstand dieses Vortrages wurde vom Vortragenden ausführlicher behandelt und daher die Ausführung obigen Themas unter die Abhandlungen gestellt.

VII.

Dehnen sich die Silikate bei dem Uebergange aus dem flüssigen in den festen Aggregatzustand aus?

Von Prof. Dr. **Nies** in Hohenheim.

Der Vortrag, über welchen hier nur in Kürze zu referieren ist, während eine ausführlichere Publikation an einem anderen Orte demnächst erscheinen wird, beschäftigte sich nicht sowohl mit einer Lösung der gestellten Aufgabe, mit einer Antwort auf die Frage durch ein „Ja“ oder „Nein“, sondern vielmehr mit einer Prüfung der Wege, auf welchen zu einer solchen Lösung und Beantwortung gelangt werden könnte. Die Frage nach dem Verhalten der Silikate im Momente der Verfestigung ist aber von ganz ausserordentlicher Wichtigkeit, einmal weil es sich um eine in der Natur weit verbreitete Abteilung chemischer Verbindungen handelt, deren Studium an sich das höchste Interesse beansprucht, sodann aber, weil je nach dem Entscheid gewisse fundamentale Ansichten der Geologie theoretischer oder vielmehr hypothetischer Natur zu Recht bestehen oder fallen müssen. Ist es doch schwer einzusehen, wie die Ansicht von einem glutflüssigen Erdinnern noch haltbar sein sollte, wäre es möglich nachzuweisen, dass sich die Silikate beim Festwerden verdichteten, d. h. dass das feste Silikat ein höheres spezifisches Gewicht besässe, als das gleich temperierte flüssige Material. Das Untersinken einer jeden auf der Oberfläche der sich abkühlenden Erde gebildeten Silikatscholle würde die unabweisbare Konsequenz einer solchen Verdichtung bei dem Übergange aus dem flüssigen in den festen Aggregatzustand sein, und als weitere, ebenso unabweisbare Konsequenz müsste ein Festwerden der gesamten Erde von innen nach aussen, nicht von aussen nach innen, angenommen werden: der Satz von dem glutflüssigen Erdinnern steht und fällt mit dem Nachweis des angedeuteten Verhaltens der Silikate.

In erster Linie berufen, Klarheit in die aufgeworfene Frage zu bringen, ist natürlich die direkte Beobachtung des Verhaltens von Lavaströmen im Momente des Festwerdens durch die Abkühlung gegen Untergrund und Luft. Zahlreich sind die Angaben in der Litteratur, welche von „schwimmenden Lavenstücken“ auf noch nicht verfestigten Strömen sprechen. Immerhin aber sind diese Angaben im einzelnen zu prüfen (eine Prüfung, welche die Aufgabe der ausführlicheren Publikation sein wird), weil der Einwand nahe liegt, dass es sich bei der Erscheinung nicht sowohl um freies Schwimmen,

dem der Eisscholle auf dem Wasser vergleichbar, handelt, sondern um ein Balancieren eines festen, möglicherweise spezifisch bedeutend schwereren Körpers auf einer zähflüssigen Unterlage. Hier nur so viel, dass eine kleine Anzahl von Litteraturangaben selbst vor strenger Kritik im Sinne des „Schwimmens" zu bestehen scheint: so namentlich Palmieri's Beobachtungen an Vesuvlaven und die Beschreibungen der schwimmenden Laveninseln im bekannten Kratersee des Kilauea auf Hawai.

Der Versuch, einer Lösung der Frage experimentell näher zu treten, d. h. das Schwimmen oder Untersinken fester Silikatstücke auf künstlich flüssig gemachtem Material gleicher Beschaffenheit zu konstatieren, kann leider bis jetzt nicht als gelungen bezeichnet werden. Die bei den Experimenten zur Verwendung gekommenen Hohofenschlacken befinden sich, wenn sie nicht stark überhitzt werden, in einem zähflüssigen Zwitterzustande zwischen Fest und Flüssig, welcher einen klaren Entscheid, sei es auf „Schwimmen", sei es auf „Untersinken" aufgeworfener fester Stücke nicht gestattet. Von anderer Seite unternommene Experimente, so namentlich die von Siemens mit Glasflüssen angestellten, haben dagegen Resultate ergeben, welche für die Ausdehnung der Silikatmassen im Momente der Verfestigung zu sprechen scheinen.

Ferner lässt sich die Frage, zwar nicht lösen, wohl aber ein Entscheid in dem einen oder andern Sinne wahrscheinlich machen dadurch, dass man das Verhalten anderer Körper bei der Verfestigung als Analogie heranzieht. Man ist gewöhnt, und zwar durch eine nicht berechtigte Verallgemeinerung des bekannten Verhaltens sowohl fester als flüssiger Körper, sich bei Wärmeverlust zusammenzuziehen, a priori auch ein gleiches Verhalten für den Sprung über den „kritischen Punkt" des Übergangs aus dem flüssigen in den festen Zustand hinaus anzunehmen. Körper, für welche erfahrungsmässig ein anderes Verhalten feststeht (Wasser und Eis, flüssiges und festes Eisen, flüssiges und festes Wismut), werden kurzer Hand als „Ausnahmen von der Regel" bezeichnet. Gelingt es nun, diese „Ausnahmen" durch experimentelle Untersuchungen zu vermehren, so wird ein solches Resultat zwar für das Verhalten der Silikate nicht voll beweiskräftig sein, wohl aber der von anderen Erwägungen aus gewonnenen Wahrscheinlichkeit eine vermehrte Stütze gewähren. In diesem Sinne von Winkelmann und Nies angestellte Versuche[1] haben die

[1] F. Nies und A. Winkelmann, Über Volumenveränderungen einiger Metalle beim Schmelzen; Ann. d. Phys. und Chem. (2). **13**. 43—83.

Zahl der bei der Verfestigung sich ausdehnenden Metalle um einige vermehrt.

Endlich lassen sich zum Entscheid der Frage nach dem Verhalten der Silikate im Momente der Verfestigung noch Betrachtungen über die eigentümlichen Absonderungsformen herbeiziehen, als deren bekanntester Typus die Basaltsäulen dienen können. Nach der gewöhnlichen Auffassung sind diese Gestalten Produkte der Kontraktion, womit zugleich, da sie doch wohl nur im Momente des Übergangs der Silikatgesteine aus dem flüssigen in den festen Zustand entstanden sein können, eine Zusammenziehung der Silikatmasse bei diesem Übergange angenommen wird. Es ist nun aber das Verdienst Lang's [1], dieser allgemein in den Lehrbüchern verbreiteten Ansicht entgegengetreten zu sein und es wahrscheinlich gemacht zu haben, dass man es bei diesen Gestalten vielmehr mit Druckerscheinungen zu thun habe. Ist diese Behauptung Lang's richtig, und ein Studium der unten citierten Arbeit desselben wird sicher überzeugend wirken, so ist indirekt der Beweis erbracht, dass sich die Silikate im Momente der Verfestigung ausdehnen, nicht zusammenziehen. Es schien wünschenswert, eine experimentelle Stütze der Lang'schen Ansicht zu erhalten und so wurde seitens des Vortragenden der Versuch durchgeführt, beim Gefrieren des Wassers Absonderungsgestalten des Eises zu gewinnen. Bei einer Mehrzahl der Experimente erhielt man in Cylindern, in denen Wasser zum Gefrieren gebracht wurde, Eisstengel in radialer Stellung, also senkrecht zur Abkühlungsfläche, der Mantelfläche des Cylinders. Dass es sich hier nicht um Kontraktions-, sondern nur um Druckgestalten handeln kann, dafür bürgt die allgemein anerkannte Thatsache, dass Wasser-Eis zu den „Ausnahmen“ zählt, d. h. dass es sich bei dem Übergang aus dem flüssigen in den festen Aggregatzustand ausdehnt.

Resümieren wir, so ist nach dem jetzigen Standpunkt unserer Kenntnisse die in der Überschrift aufgeworfene Frage nicht streng zu beantworten, weder zu bejahen, noch zu verneinen, dagegen spricht für die Bejahung, d. h. für einen Entscheid in dem Sinne, dass sich die Silikate im Momente des Übergangs aus dem flüssigen in den festen Zustand ausdehnen, eine Reihe von Erscheinungen, teils Resultate der direkten Beobachtung, teils Herbeiziehungen von Analogien, teils experimentell zu stützende Deutungen der Absonderungsgestalten, welche bei Silikaten unselten aufgefunden werden.

[1] Otto H. Lang, Parallelfaserung und Säulenabsonderung, eine Mikrostrukturstudie; diese Jahresh. **31**. 336.

VIII.

Die Riedflora der Spaichinger Gegend.

Von J. Scheuerle in Frittlingen.

Der Torf entsteht aus den meist jetzt noch auf den Torfmooren wachsenden Pflanzen, welche man noch an deren einzelnen Teilen selbst in den untersten Schichten deutlich erkennen kann. Die Grundlage zur Torfbildung liefern die Süsswasseralgen, die Moose (darunter hauptsächlich die Sphagneen), Sumpffarne, Cyperaceen[1], Gramineen, Typhaceen, Lemnaceen, Potameen, Juncagineen, Juncaceen, Alismaceen, Nymphaeaceen, Ericineen, Vaccinieen, Coniferen, Betulaceen und Salicineen.

Wenn wir das Ried bei Dürbheim vom Rietheimer Bahnhof aus begehen, so erblicken wir schon von weitem die goldgelben, grossen Blumen des *Ranunculus Lingua* L. und des *Senecio paludosus*; dann die farnblätterige *Pedicularis palustris* L. zwischen den zierlichen Gramineen und Cyperaceen; *Trollius europaeus* L. wuchert hier in Menge und in den sumpfigen Gräben gedeihen *Alisma Plantago* L., *Sparganium ramosum* Huds., *Acorus Calamus* L., *Typha latifolia* L., *Veronica Beccabunga* L., *V. Anagallis* L., *Nasturtium officinale* R. Br.

Weiter einwärts beginnen Weidenbüsche: niedere, höchstens meterhohe Sträucher, unter denen die *Salix pentandra* L. mit ihren glänzenden, wie lackiert aussehenden Blättern vor allen anderen in die Augen fällt. Obwohl ich 4 Jahre lang in den oberschwäbischen Riedern botanisierte, ist mir diese typische Form nie zu Gesicht gekommen. Um Wolfegg und am Altshauser Weiher wächst allerdings eine *S. pentandra*, allein es ist nicht die forma typica, sondern die cultivierte *latifolia*. Diese letztere Form wird im ganzen Lande als Zierstrauch in Anlagen und am Rande der Gärten gepflanzt und von den Gärtnern unter verschiedenen Namen — *Salix laurifolia*, *S. polyandra*, *S. laurina h.* — in Handel gebracht. *Salix pentandra typica* hat in Württemberg einen sehr kleinen Verbreitungsbezirk (Dürbheimer Ried, Fuss des Hohenkarpfen, Schura), dagegen ist sie in der Donaueschinger und Blumberger Gegend nicht selten und erwächst dort zu mannshohen Sträuchern. Bei dieser Form ist der Rand der Blätter etwas klebrig, aber nicht so stark wie bei der forma alpina, die ich im Ursern- und Davoser-Thale (Schweiz)

[1] Die Cyperaceen sind durch ihre Menge in allen unseren Torfmooren vorherrschend, daher ihr Name Riedgräser.

sammelte und die beim Trocknen und Umlegen nur schwer vom Papier losgelöst werden kann.

Ausser der *Salix pentandra* kommen im Dürbheimer Ried an Salicineen noch vor: *Salix triandra* Wimm. mit wachsgelben Zweigen, *S. purpurea discolor*, *S. viminalis* L., *S. rubra* Huds., *S. cinerea* L., *S. aurita* L., *S. repens*, *nigricans* und *glabra*.

Salix glabra wird von den meisten Botanikern für eine Form von *Salix nigricans* Fr. angesehen und ohne weiteres mit letzterer vereinigt; daher dieselbe für Deutschland (mit Ausschluss der bayrischen Alpen) und die Schweiz als fehlend angesehen und nicht in die betreffenden Floren aufgenommen ist. Ich habe mich jedoch wiederholt überzeugt, dass dieselbe in Württemberg, Baden und in der Schweiz, sogar in der Hannoveranischen Gegend häufig vorkommt. Es ist allerdings nicht die alpine Form (*Salix Wulfeniana* W.), welche in den bayrischen und österreichischen Hochalpen sich findet, allein dennoch typisch genug, und wer sie einmal richtig und sicher erkannt hat, wird sie nie mehr mit *Salix nigricans* Fr. verwechseln. Die kleine und schmalblätterige Form von *S. glabra*, die einer *S. Arbuscula* L. nicht unähnlich sieht, wächst im Dürbheimer Ried, auf den torfigen Wiesen zwischen Rottweil und Neufra, in der Gegend von Schura. Die Salicologen Troll, Valet und Lechler fanden dieselbe bei Schussenried und erkannten sie als echte *Salix glabra*, infolgedessen Dr. v. Martens diese Spezies — wenn auch „nicht gerne", wie er mir damals schrieb — in die Flora von Württemberg aufnahm. Im Juli 1850 entdeckte Alex. Braun auf dem Feldberg „einige wenige Sträuchlein" dieser *Salix glabra arbusculoides*, hielt sie irrtümlich für die *S. Arbuscula* L. und seither figuriert sie in den badischen Floren als „Bäumchen-Weide" [1].

Die *Salix livida* Whlbg., welche sich in den Riedern bei Pfohren angesiedelt hat, überschreitet die badische Grenze nicht, obwohl sie auf dem Riedboden der Württembergischen Baar geeignete Unterlage finden würde; die letzten Flüchtlinge derselben stehen am Himmelberg bei Öffingen unweit der Württembergischen Grenze gen Thalheim. Dagegen hat sie Pfarrer Kemmler schon vor 6 Jahren „zwischen Donnstetten und Zainingen auf begrastem felsigem Boden im Freien mit fast glatten Blättern" in ♂ und ♀ Exemplaren ge-

[1] Dieses Jahr fand ich im Schachenriede bei Einsiedeln (Schweiz) *Salix glabra* und die echte *S. livida* Whlbg. Als ich den Fund einem Schweizer Floristen mitteilte, erhielt ich zur Antwort: „Die Schweiz besitzt weder *S. glabra* noch *S. livida*." Sch.

funden. Dieser Fundort ist äusserst interessant, weil er der einzige in Württemberg ist, sehr hoch liegt und diese seltene Weidenart nun mit Fug und Recht auch in die Württembergische Flora aufgenommen werden kann. *S. livida* Whlbg. steht in der Mitte zwischen *S. Aurita* L. und *S. repens* L., ohne deren Bastard zu sein.

Salix incana Schrk. und *S. daphnoides* Vill., welche auf dem alpinen Geschiebe Oberschwabens nicht selten vorkommen, fehlen der Balinger, Rottweiler, Spaichinger und Tuttlinger Gegend gänzlich[1].

Auch Weiden-Bastarde kommen in der Spaichinger-Rottweiler Gegend häufig vor. *Salix cinerea* × *aurita* (*S. multinervis* Döll.) und *S. caprea* × *aurita* sind im Dürbheimer Ried, bei Frittlingen und Neufra nicht selten. Eine sehr hübsche Form von *S. caprea* × *aurita*, deren Blätter denen des Zwetschgenbaums sehr ähnlich sehen, findet sich im Dürbheimer Ried. Auf den torfigen Wiesen (Riedwiesen) bei Frittlingen kommen zwei interessante Bastarde vor: *Salix aurita* × *nigricans* und *S. suevica* Sch. Letzterer ist ein sehr hübscher, kleiner und feinblätteriger Hybrid zwischen *S. aurita* L. und *S. purpurea* L., nähert sich aber der *S. purpurea* mehr als der *S. aurita*, während die von Döll bezw. Brunner in der Donaueschinger Gegend gefundene *S. dichroa* Döll. der *S. aurita* nähersteht.

Eine eigentümliche Flora mit einigen sehr charakteristischen Formen birgt das Ried bei Schura: *Roripa palustris* DC. mit ihren aufgedunsenen, birnförmigen Schötchen, der versteckblütige *Sparganium simplex* Huds., der grasähnliche *Alisma graminifolium* Whlbg. und Millionen von Wasserlinsen geben dem Riede eine eigentümliche Färbung.

Schliesslich möchte ich noch die Aufmerksamkeit auf einen Distelbastard lenken, welcher auf torfigen Wiesen der Baar und des Heubergs häufig vorkommt. Es ist dieses *Cirsium subalpinum* Gaudin, ein Hybrid zwischen *Cirsium palustre* Scop. und *C. rivulare* Link., dessen Blätter halb herablaufend sind. Was endlich das Studium der Salicineen betrifft, so bin ich durch zwanzigjährige Erfahrung zu der Überzeugung gekommen, dass dasselbe, wenn es mit der Einprägung der typischen Stammarten begonnen wird, nicht mehr das „crux botanicorum“ ist.

[1] Meine Anpflanzungen in Frittlingen können hier nicht in Betracht kommen.
Sch.

III. Abhandlungen.

Ueber die Ohrenknochen fossiler Cetodonten aus der Molasse von Baltringen, OA. Laupheim.

Von Dr. J. Probst in Essendorf.

Mit Tafel I, II.

In einer Abhandlung über die fossilen Reste der Zahnwale von Baltringen (diese Jahresh. 1886 S. 102) wurde auch der daselbst zahlreich vorkommenden Ohrenknochen von Cetodonten Erwähnung gethan (l. c. S. 134—137). Von einer genaueren Beschreibung und Abbildung wurde jedoch damals Abstand genommen, weil ein positiver Anschluss an die lebenden Geschlechter und Familien, wovon Abbildungen in der Ostéographie des Cétacées von Gervais und van Beneden gegeben sind, nicht zu erzielen war. In neuester Zeit aber wurden die Untersuchungen und Publikationen gerade über fossile Reste der Cetaceen sehr lebhaft betrieben. Wir erinnern hier an die zahlreichen Publikationen von Prof. Capellini in Bologna über verschiedene italienische Vorkommnisse und von Lydekker über solche aus dem Pliocän von Suffolk. Von beiden Palaeontologen wurden auch eine stattliche Anzahl von fossilen Gehörknochen behandelt und abgebildet, meist aus der pliocänen Formation. Ungeachtet dieser ansehnlichen Vermehrung des zu vergleichenden Materials will es freilich auch jetzt noch nicht gelingen, einen direkten Anschluss der fossilen Bullen und Labyrinthe aus dem oberschwäbischen Miocän an die pliocänen und an die lebenden abzuleiten; allein der Verf. hat sich doch entschlossen, das betreffende Material von Baltringen, soweit es in seiner Sammlung von dort sich befindet, zu veröffentlichen, weil hierdurch wenigstens eine Basis zur Vergleichung und ein Anfang zur genaueren Kenntnis der betreffenden Organismen angebahnt werden kann. Auch der Umstand ist zu beachten, dass mit dem Schleppnetz aus den grössten Tiefen der Ozeane ausser Haifischzähnen, welche mit denen des tertiären *Carcharodon megalodon* die

meiste Übereinstimmung haben, auch die Gehörknochen von Walfischen heraufbefördert werden. Möglich, dass auch hier die fossilen Gehörknochen zur Vergleichung dienlich sind. So viel lässt sich wohl jetzt schon mit sehr viel Wahrscheinlichkeit sagen, dass die Gehörknochen von Bartenwalen in Baltringen nicht vorkommen, wenigstens noch nicht gefunden worden sind, dass somit sämtliche dort vorhandenen Gehörknochen den Zahnwalen zugehören werden. Die Bullen der Bartenwale sind so charakteristisch, dass sie bei einer irgend aufmerksamen Betrachtung sich nicht wohl der Beachtung entziehen könnten. Ich kann mich aber nicht erinnern, auch nur Bruchstücke davon irgendwo gesehen zu haben; und auch andere Reste dieser Abteilung von Meeressäugetieren scheinen für Baltringen sehr zweifelhaft zu sein. Jäger führte allerdings in seinen „Fossilen Säugetieren Württembergs“ eine *Balaena molassica* von Baltringen auf, beruhend auf einem Unterkieferfragment, und Brandt ist geneigt, dieses Fossil in seinem Werk: Die fossilen und subfossilen Cetaceen Europas (S. 24 und 56) wenigstens dem nahe verwandten Geschlecht *Cetotherium* zuzuschreiben. Allein in demselben Werk (S. 255) stimmt Brandt H. v. Meyer bei, der dieses nämliche Stück zu seinem *Delphinus canaliculatus* zog. Sodann könnte es sich noch um einen Wirbel von stattlicher Grösse handeln, der von Brandt auf Tafel XXXIII Fig. 15 und 16 seines Werkes als aus Baltringen stammend abgebildet wird. Er äussert sich aber darüber (l. c. S. 343) sehr unbestimmt, wenn er sagt: „Dieses Wirbelfragment kann nicht sicher untergebracht werden. Der Mangel jeder Spur eines Querfortsatzes dürfte für einen Rückenwirbel sprechen, dessen Totalform und Grösse vielleicht auf ein grosses *Cetotherium* aus der Untergattung *Plesiocetopsis* oder *Cetotheriophanes*, oder aber selbst auf einen *Plesiocetus* hinweisen könnte.“ Da nun aber in Baltringen auch ansehnlich grosse Cetodonten vorkommen, so wird es schwer sein, auf Grund eines mangelhaft erhaltenen Wirbels irgend eine genauere Bestimmung zu treffen. Das Vorkommen von fossilen Resten von Balaeniden in Baltringen muss somit als ein zur Zeit noch fragliches betrachtet werden.

Bevor nun die Ohrenknochen der fossilen Cetodonten von Baltringen speziell vorgeführt werden, sollen noch die, man möchte fast sagen, prinzipiellen Unterschiede derselben von den lebenden behandelt werden.

1. Der auffallendste Unterschied, dessen auch schon in der Abhandlung von 1886 S. 135 Erwähnung geschah, ist der, dass die

Verbindungsplatte zwischen Labyrinth und Bulle bei den lebenden Tieren regelmässig an die Bulle angewachsen ist, bei den fossilen aber an das Labyrinth. Ich verweise darüber auf die zahlreichen Abbildungen von recenten Gehörknochen in der Ostéographie, z. B. Taf. LI Fig. 16. 16a und an vielen andern Orten. Man sieht, wie hier an der Bulle eine markierte schaufelartige Platte emporragt, während der entsprechende Teil des Labyrinths stumpflich ausgeht. An den Abbildungen der fossilen Gehörknochen (Taf. I. II) aber ist zu sehen, dass hier jene Verbindungsplatte fest mit dem Labyrinth verwachsen ist, während die Bulle stumpflich endet. Es kann hier keine Irrung bei der Maceration der lebenden Skelette stattgefunden haben, da dieser Unterschied nicht etwa schwankend ist und etwa nur bei einer oder der andern Art vorkommt, bei andern Arten aber nicht, sondern er ist bei den fossilen wie bei lebenden durchgreifend. Im Text der Ostéographie S. 576 bemerkt auch Gervais ausdrücklich, dass die Bulle (la caisse) eine knöcherne Hervorragung zur Verbindung mit dem Labyrinth besitzt.

2. Ein weiterer, ebenfalls fast durchgreifender Unterschied ist, dass von jener Seite der Bulle, welche sich mantelförmig nach innen umschlägt (Lippe), bei den lebenden Cetodonten fingerförmige Knochenfortsätze gegen das Labyrinth hin ausgehen, welche eine lockere Verbindung der beiden Gehörknochen bewerkstelligen. Dieser Teil der Bulle ist zwar bei fossilen Stücken sehr oft beschädigt, weil hier der mantelförmig sich umschlagende Knochen sehr dünn wird. Allein es sollte doch bei einem so ansehnlich grossen Material, wie es von Baltringen in meiner Sammlung sich befindet, zu erwarten sein, dass wenigstens die Anfänge dieser fingerförmigen Fortsätze sich sollten noch bemerklich machen. Es ist mir jedoch von Baltringen kein solches Stück bekannt geworden; auch die wenigen Abbildungen durch H. v. Meyer (Palaeontogr. VI Taf. I Fig. 11—13 und 8—10) aus Ottmarsingen und Stotzingen lassen nichts davon wahrnehmen. Nur eine einzige Abbildung bei Brandt (l. c. Taf. XXV Fig. 1) hat ganz deutlich die fingerförmigen Fortsätze, obwohl auch hier eine Verbindungsplatte der Bulle mit dem Labyrinth fehlt. Brandt bringt dieses Stück bei seinem *Heterodelphys Klinderi* unter. Ausserdem scheinen dieselben auch bei fossilen Cetotherien, somit Balaenen, vorhanden zu sein (cf. Brandt, Supplement zu den fossilen und subfossilen Cetaceen Europas. Taf. I Fig. 1—3).

3. Zu beachten ist auch noch der Unterschied, dass bei einigen Cetaceen, nämlich bei den sämtlichen Bartenwalen und ferner teil-

weise bei den Zahnwalen (bei den Familien der Physeteriden und Ziphioiden), in der Gegend der Verbindung zwischen Labyrinth und Bulle eine oft umfangreiche Knochenwucherung sich einstellt. Es sind sehr dünne lockere Lamellen von sehr verschiedener Gestalt. — Bei fossilen ist ein derartiges Gebilde durchaus nicht bekannt, sei es nun, dass es, weil sehr zerbrechlich, sich nicht erhalten hat oder dass es wirklich fehlt. Doch wird auch darauf hinzuweisen sein, dass nach den Abbildungen der Ostéographie (Taf. II Fig. 11 und 13) die junge *Balaena australis* diese Knochenwucherung nicht besitzt, während sie dem erwachsenen Tiere zukommt.

In der nachfolgenden Beschreibung und in den dieselbe begleitenden Abbildungen in Taf. I und II werden nun die in Baltringen und Umgebung gefundenen, in meiner Sammlung befindlichen Labyrinthe und Bullen der Reihe nach vorgeführt. Auf die systematische Stellung wird hierbei keine Rücksicht genommen, d. h. es wollen dieselben nicht gewissen Arten und Geschlechtern oder Familien mit irgendwelcher Bestimmtheit zugeteilt werden. Nur die schon oben berührte Exklusive der Bartenwale wird aufrecht erhalten werden können. Von den anderweitigen kleinen Gehörknöchelchen (Steigbügel etc.) muss hier abgesehen werden, da sie wegen ihrer Kleinheit fossil nur äusserst selten gefunden werden und, wenn auch gefunden, keine weitere Anhaltspunkte zur Bestimmung liefern.

Nachher soll auch noch eine Vergleichung mit einigen fossilen Gehörknochen aus England und Italien vorgeführt werden.

A. Labyrinthe.

Fig. 1—16.

Die Labyrinthe sind in der Regel viel besser erhalten als die Bullen, was nicht bloss an dem Fundort Baltringen, sondern auch anderwärts zuzutreffen scheint.

Diesen sehr unregelmässig geformten und harten Knochen kann man als aus zwei Bestandteilen zusammengefügt ansehen, aus einem rundlichen fast halbkugeligen Teil und aus einem langgestreckten, der in zwei verschieden geformte Enden auslauft, die man mit *a* und *b* bezeichnen kann. An diesen beiden Stellen findet bei den Cetodonten zwar keine eigentliche feste Verwachsung, aber doch eine innige Berührung mit der Bulle statt. Eine Veranschaulichung ist durch die in der Ostéographie enthaltenen Darstellungen gegeben. Die im lebenden Zustande der Bulle zugewandte Seite heissen wir kurz die Innenseite, die von ihr abgewandte Seite die Aussenseite

des Labyrinths. In Taf. 1 sind somit die Figuren 1. 3. 5 von der Innenseite abgebildet, dagegen die Figuren 2. 4. 6 von der Aussenseite. Die Aussenseite ist alsbald kenntlich durch eine grosse länglichrunde Öffnung, welche das ovale Fenster heisst; seitlich davon befinden sich noch kleinere rundliche Öffnungen. Von dem ovalen Fenster aus lässt sich am besten eine Orientierung gewinnen; die Verlängerung des längeren Durchmessers desselben zielt immer auf den Punkt *b*; die Verlängerung des kurzen Durchmessers aber auf den Punkt *a*. Wenn nun die kleineren rundlichen Öffnungen links vom ovalen Fenster stehen, so hat man es mit einem linken Labyrinth zu thun, wenn aber rechts, so stammt der Knochen von der rechten Seite des Tiers. Es sind somit beispielsweise die auf Taf. I Fig. 2. 4 abgebildeten Knochen von der rechten Seite, die in Fig. 6. 8 abgebildeten von der linken Seite des Schädels.

Wenn nun zur Beschreibung der hauptsächlichsten Merkmale der Labyrinthe im einzelnen übergegangen wird, so sind als die stattlichsten derselben vorzuführen ein in Taf. I Fig. 1 von der Innenseite und Fig. 2 ein anderes von der Aussenseite abgebildetes gut erhaltenes Stück. Auffällig ist an denselben die starke Entwickelung des rundlichen halbkugeligen Teils, während die beiden Enden bei *a* und *b* weniger hervortreten. Die Verbindungsplatte bei *a* ist sogar schwach zu nennen; das andere Ende bei *b* ist zwar kräftig, aber nicht frei sich ablösend, sondern niedergedrückt. Das ovale Fenster, das bei Fig. 2 sichtbar ist, ist im Verhältnis zur bedeutenden Grösse des halbkugeligen Teils keineswegs gross zu nennen. Diese massiven Labyrinthe kommen in Baltringen nur ziemlich selten vor.

Die ebenfalls stattlichen in den Fig. 3 (von innen) und 4 (von aussen) abgebildeten Stücke stellen in mehreren Merkmalen einen Gegensatz zu den vorangegangenen dar. Der rundliche halbkugelige Teil ist ansehnlich schwächer, dagegen sind die beiden Enden gegen *a* und mehr noch gegen *b* sehr kräftig und heben sich viel freier von dem Knochen ab. Das ovale Fenster ist gegenüber dem wenig entwickelten halbkugeligen Teil ziemlich gross zu nennen. Diese Labyrinthe sind in Baltringen keineswegs selten und oft recht gut erhalten.

In Fig. 5 (von innen) und 6 (von aussen) sind die häufigsten Vorkommnisse von Baltringen dargestellt. Die Verbindungsplatte bei *a* ist breitschauflig, kräftig; bei *b* ist der Knochen ebenfalls frei hervorstehend mit einer Höhlung am äussersten Ende; das ovale Fenster ist lang ausgezogen. Die Fig. 7 (von aussen) und 8 (von innen) haben grosse Ähnlichkeit mit den vorhergehenden. Wenn

man nur ein Exemplar derselben besitzt, so wird man sie nicht von einander trennen; wenn man aber mehrere hat, so findet man, dass die Verbindungsplatte bei *a* schwächer ist, und dass die gesamte Skulptur des Knochens, besonders auf der Aussenseite (Fig. 7), scharfkantiger, sozusagen eckiger ist, als bei den vorangegangenen Stücken (Fig. 5. 6). Der Unterschied gegenüber den letzteren ist sehr wahrscheinlich kein Unterschied der Gattung, aber doch der Art nach, mehr als nur eine individuelle Abweichung.

In Fig. 9 ist eines der seltensten Labyrinthe dargestellt. Ich besitze auch nur ein einziges gut erhaltenes Exemplar, das deshalb in Fig. 9b auch von der andern äusseren Seite abgebildet wird. Hier ist nichts von scharfen Rücken und Kanten wahrzunehmen; sämtliche Glieder sind flach gewölbt und gerundet, was besonders auf der Aussenseite (9b) deutlich zu sehen ist; aber auch an dem Verbindungspunkt bei *b* Fig. 9. Dabei ist das ovale Fenster sehr lang geschlitzt; der gesamte Habitus und das Verhältnis der Glieder gegen einander stimmt aber am besten mit den Stücken, die in Fig. 5—8 abgebildet sind. Wieder anders gestalten sich die Fig. 10 (von innen) und 11 (von aussen). Die Verbindungsplatte bei *a* ist weniger hervorragend, rundlich, das Ende bei *b* nicht frei hinausragend, sondern herabgebogen; der gesamte Knochen ohne scharfe Kanten. Sie sind in Baltringen ziemlich zahlreich und oft recht gut erhalten.

Nun kommt aber noch eine Anzahl von Labyrinthen vor, die in manchen Punkten von allen vorangegangenen sichtlich abweichen. Sie stehen schon in der Grösse am meisten zurück, am auffallendsten aber ist, dass jene Partie an der Aussenseite, wo das ovale Fenster und die andern kleineren Öffnungen sich befinden, wie unfertig aussieht. Bei allen vorangegangenen Labyrinthen wölbt sich hier der halbkugelige Teil und umschliesst die Gehörgänge, die somit unsichtbar sind. Bei den Fig. 12. 13. 14. 15 aber ist kein Dach über die Gehörgänge her ausgebreitet. Auch die Gehörgänge selbst sind in ihrer normalen Ausbildung nicht deutlich vorhanden; das ovale Fenster ist nicht fest abgegrenzt, die rundlichen Öffnungen auch nicht abgegrenzt, sondern an die Stelle von all dem tritt eine löcherige Partie, die jedoch bei all diesen Stücken (und ich habe deren in meiner Sammlung noch einige weitere ausser den abgebildeten) merkwürdig gleich bleibt. Doch glaube ich die Stücke Fig. 12 (von innen) und Fig. 13 (von aussen) von den in den Fig. 14 (von innen) und 15 (von aussen) abgebildeten unterscheiden zu müssen. Während nämlich bei Fig. 12. 13 die Verbindungsplatte bei *a* noch

gut ausgebildet ist, ist dieselbe bei 14 und 15 auf einen kleinen dreieckigen Punkt reduziert, wodurch auch der gesamte Umfang noch mehr vermindert wird.

In Fig. 16 ist ferner das einzige Stück, das ich von dieser eigentümlichen Form habe, abgebildet (von innen, 16b von aussen). Verglichen mit den vorangegangenen (Fig. 12—15) ist dieses noch seltsamer gestaltet; besonders der halbkugelige Teil ist nicht ausgebildet, jedoch sind die Vertiefungen vorhanden, welche jedoch weniger auf die Gehörgänge, als auf die rundlichen Öffnungen hinweisen möchten.

Bei der typischen Übereinstimmung, welche gerade bei diesen kleinen Labyrinthen stattfindet, kann man nicht an eine Mangelhaftigkeit der Erhaltung denken. Näher liegt der Gedanke, dass dieselben den kleinsten Meeressäugetieren angehört haben könnten und eine Eigentümlichkeit derselben darstellen. Die kleinsten Meeressäugetiere kommen heutzutage bei dem Geschlecht der Braunfische *(Phocaena)* vor. Allein die Abbildung, die von den Ohrenknochen derselben in der Ostéographie Taf. LVI Fig. 9a und 9b in natürlicher Grösse gegeben wird, bestätigt diese Vermutung nicht. Die Labyrinthe dieses Geschlechts zeigen am meisten Übereinstimmung mit unsern Fig. 10 und 11 in der Grösse sowohl als in der Ausbildung der einzelnen Teile. Besonders ist hier das ovale Fenster und die rundlichen Öffnungen gut abgegrenzt, überhaupt jene Partie ganz normal ausgebildet. Auch ist es nicht gelungen, in Baltringen Zähne von Tieren zu finden, die mit jenen der *Phocaena* zu vereinigen wären. Allerdings kommen auch unter den lebenden zahlreichen Arten von Delphinen sehr kleine Tiere vor *(Delphinus minimus)*; allein ich war ausser stande, die Gehörknochen derselben kennen zu lernen. Es bleibt unter solchen Umständen nur die Annahme übrig, dass hier Labyrinthe von sehr jungen Tieren, vielleicht noch im fötalen Zustande vorliegen, bei denen die Ausbildung der Knochen noch nicht zur Reife gelangt ist. Wenn bei diesen nur eine Knochenhaut statt eines wohlausgebildeten reifen Knochens partienweise vorhanden war, so lassen sich die Eigentümlichkeiten dieser Labyrinthe wohl erklären. Eine solche dünne Knochenhaut konnte dann wegbrechen, ohne eigentliche Bruchränder zu hinterlassen. Bei den Bullen werden wir auf ganz analoge Erscheinungen aufmerksam zu machen haben.

B. Die Bullen.

Fig. 17—30.

Die Bullen sind in gleich grosser Anzahl wie die Labyrinthe in der oberschwäbischen Molasse vorhanden; aber es hält schwer, auch nur einigermassen gut erhaltene Stücke zu erhalten, wovon auch die abgebildeten Stücke Zeugnis geben. Der verwundbare Punkt derselben, der schon bei der Ablagerung selbst meist Not gelitten hat oder auch noch bei der Herausarbeitung beschädigt wird, ist jene Stelle des Knochens, wo sich derselbe mantelförmig oder lippenförmig nach innen umbiegt. Hier verdünnt sich der Knochen mehr und mehr und es bedurfte nur einer mässigen Beunruhigung desselben auf dem Strande vor seiner Bedeckung mit Gesteinsmasse, um hier grössere oder kleinere Beschädigungen hervorzubringen, welche sich durch Bruchränder alsbald zu erkennen geben. Die hohle Seite, welche im lebenden Zustande dem Labyrinth zugewandt ist, heissen wir die Innenseite; die entgegengesetzte Seite die Aussenseite. Die Fig. 17. 19 etc. sind somit von der Aussenseite abgebildet, die Fig. 18. 20 etc. von der Innenseite. Bei den Bullen der lebenden Cetodonten ist an dem Platz, wo bei Fig. 18 der Buchstabe *a* angebracht ist, die Verbindungsplatte angewachsen, die bei den fossilen, wie schon oben bemerkt wurde, hier fehlt, dagegen mit dem Labyrinth verbunden ist. Wie die Abbildungen zeigen, gehen die fossilen Bullen immer stumpf aus, während die Platte, durch welche die Verbindung hergestellt wird, bei den Labyrinthen sehr bestimmt zu erkennen ist. Nur bei Fig. 25 und 26 zeigt sich ein abstehender Fortsatz, der aber nicht als Verbindungsplatte gedeutet werden kann. Dieser Fortsatz ragt nämlich nicht nach oben empor, wie bei den Bullen der lebenden Thiere, sondern seitlich heraus, hat auch keine schaufelförmige Gestalt, sondern ist eine stumpfe Spitze.

Durch stattlichere Grösse zeichnen sich auch bei den Bullen, wie bei den Labyrinthen, zwei Formen aus, Fig. 17 (von aussen) und Fig. 18 (von innen). Einige gute Merkmale zur Unterscheidung dieser Form von der nächstfolgenden befinden sich sowohl auf der Aussenseite als auf der Innenseite. Die Aussenseite hat an ihrem hinteren (breiteren) Ende eine kurze tiefe Furche, die sich allmählich gegen vorn zu verliert und schon v o r d e r M i t t e der Längserstreckung ungefähr aufhört. Die Innenseite zeigt zwei t i e f e, fast sackförmige Vertiefungen, die durch einen deutlichen mittleren Wulst von einander getrennt sind. Überdies laufen deutliche kräftige Falten und

Furchen von der Seite aus in diese Vertiefungen hinab. Ich finde an einer ansehnlichen Zahl von Stücken, dass diese Merkmale konstant mit einander verbunden sind, so dass es oft gelingt, auch stark zerbrochene Fragmente mit Bestimmtheit dieser Form zuzuteilen. Die Grösse ist bei den meisten Stücken die der abgebildeten Fig. 18; doch besitze ich zwei Exemplare, wovon das eine in Fig. 17 abgebildet ist, welche nahezu 1 cm länger sind und entsprechend breiter. Sie ragen über die anderen Stücke in ähnlicher Weise durch ihre Grösse hervor, wie bei den Labyrinthen die Fig. 2 auf Taf. I.

Trotz sehr ähnlicher Gestalt und Grösse sind jedoch die in Fig. 19 und 20 abgebildeten Bullen meist leicht, auch in Bruchstücken, von den vorhergehenden zu unterscheiden. Die Aussenseite (Fig. 19) ist von einer mittleren Furche durch die ganze Länge hin geteilt; die Innenseite aber (Fig. 20) weist nur flache Vertiefungen auf, welche durch einen sehr flachen Wulst von einander kaum getrennt sind. Die Furchen und Falten, die in Fig. 18 ganz deutlich hervortreten, sind bis zur Unkenntlichkeit verwischt und nur einige Rauhigkeiten wahrzunehmen. Auch diese Form ist keineswegs selten.

Aber noch zahlreicher sind die von nur mittlerer Grösse, wie sie in den nächstfolgenden Fig. 21—24 abgebildet sind, ohne dass man sagen könnte, dass deutliche Übergänge in den Grössenverhältnissen zu den in Fig. 17—20 abgebildeten stattfinden. Die Aussenseite (Fig. 21) zeigt eine kurze Furche und mahnt in dieser Beziehung an die Fig. 17; aber die Innenseite (Fig. 22) zeigt nicht die starken Vertiefungen derselben, auch nicht den kräftigen Wulst, der dieselben dort trennt, sondern ist flach und zeigt darin mehr Übereinstimmung mit Fig. 20. Sonst ist der mantelförmige Umschlag des Knochens ziemlich breitlich, wiewohl an dem Saum immer mehr oder weniger verletzt.

Unter der grossen Zahl von sehr ähnlichen Bullen finden sich jedoch auch zahlreiche Stücke, die bei aller Übereinstimmung deutlich schmaler sind. In Fig. 23 und 24 sind solche abgebildet. Wenn man nur wenige Stücke zur Vergleichung hat, so wird man auf diesen Unterschied keinen Wert legen, zumal auch hier, wie schon bemerkt, der Saum immer mehr oder weniger abgebrochen ist. Aber bei einem grossen Material tritt dieser Unterschied doch deutlich genug hervor, so dass aus diesem und aus einem noch weiter unten zu erörternden Grunde die Unterscheidung gerechtfertigt erscheint.

Nun stellt sich aber auch hier wieder, wie bei den Labyrinthen,

eine Gruppe von sehr kleinen Bullen ein, welche man, wie bei den letzteren, nicht als selbständige kleine Formen, sondern als sehr jugendliche Zustände (Fötus) auffassen möchte. Diese Auffassung dürfte hier sogar noch mehr im einzelnen begründet werden können, als dort bei den Labyrinthen. Unterwirft man nämlich die Fig. 25 und 26 (beide von der Innenseite) einer genaueren Betrachtung, so tritt eine nahe Formverwandtschaft mit Fig. 19 und 20 hervor, trotz des beträchtlichen Grössenunterschiedes. Bei Fig. 25 ist der mantelförmige Umschlag des Knochens teilweise noch erhalten und hat derselbe in seiner flachen Ausbreitung und in der geringen Vertiefung der Gruben deutliche Übereinstimmung mit der Innenseite der genannten grossen Knochen. Bei Fig. 26 fehlt zwar der mantelförmige Umschlag, was bei der Dünnheit dieser Knochenpartie nicht verwundern darf, aber auch hier bietet sich eine übereinstimmende Gestalt dar. Nur der stumpfe seitliche Fortsatz ist ihnen eigentümlich. Man möchte aber geneigt sein, die Möglichkeit zuzugeben, dass derselbe bei fortschreitendem Wachstum durch die benachbarten Partien überwallt und überwachsen werde.

Sodann die Fig. 29 und 30 (von der Aussen- und Innenseite) lassen von der eigentlichen Ausbreitung des mantelförmigen Umschlags nichts wahrnehmen; allein man gewahrt hier zwei ziemlich starke Vertiefungen, welche durch einen mittleren, deutlich hervortretenden Wulst getrennt sind. Das sind Eigenschaften, die an Fig. 17 und 18 sehr lebhaft erinnern. Von der Furche auf der Aussenseite lässt sich nichts sagen, weil durch das Fehlen oder besser wohl durch den Wegbruch des mantelförmigen Umschlags dieselbe nicht wahrgenommen werden kann. Nur sind die starken Falten, die man bei Fig. 18 sofort wahrnimmt, nicht vorhanden. Diese kleinen Knochen, die Bullen wie die Labyrinthe, sind glatt und runzellos. Es hat den Anschein, als ob die Runzeln erst im Laufe des Wachstums an den Knochen sich einstellen.

Noch mehr vom Aussehen eines embryonischen Gehörknochens haben die Fig. 27 (von aussen) und 28 (von innen); sie sind sehr schmal und glatt ohne Mantelumschlag und doch ist an der Zugehörigkeit hierher nicht zu zweifeln.

Diese kleinen Bullen wurden von mir noch zahlreicher gesammelt, als die ohne Zweifel korrespondierenden Labyrinthe.

Die Bemerkung ist wohl selbstverständlich, dass sowohl bei Bullen als Labyrinthen auch noch problematische Stücke vorhanden sind, die hier schon aus dem Grund übergangen werden, weil viel-

leicht bloss der schlechte Erhaltungszustand die richtige Deutung erschwert.

Wenn man nun die Labyrinthe und Bullen unter sich zusammenzuhalten und zu vergleichen sucht, so ergeben sich ungezwungen bei den einen wie bei den andern je drei Gruppen; dieselben sind:

1) Die zwei grössten Formen der Labyrinthe (Fig. 1—4) und der Bullen (Fig. 17—20).

2) Von mittlerer Grösse wurden vier Formen von Labyrinthen unterschieden (Fig. 5—11) und von Bullen zwei (Fig. 21—24).

3) Von den kleinen Labyrinthen wurden in Fig. 12—16 drei und von Bullen (Fig. 25—30) ebenfalls drei Formen unterschieden.

An der Zusammengehörigkeit der grossen Labyrinthe und Bullen unter sich ist kaum zu zweifeln, so wenig als an der der kleinen. Bei den Stücken von mittlerer Grösse ergeben sich allerdings bei den Labyrinthen beträchtlich mehr Formen, als bei den Bullen. Wenn man aber bedenkt, dass die meisten Bullen stark verletzt sind, so lässt sich leicht ermessen, dass unter der grossen Anzahl derselben, wenn nur der Erhaltungszustand besser wäre, sich unschwer auch wohl noch weitere Formen fixieren lassen würden. Darin liegt auch der Grund, weshalb, wie oben bemerkt, die Fig. 23 und 24 von den Fig. 21 und 22 ausgeschieden wurden, wenn auch die Formverschiedenheit keine sehr augenfällige ist.

Wie schon die Grösse auf eine Zusammengehörigkeit schliessen lässt, so auch die Anzahl der gefundenen Stücke. Am zahlreichsten sind die Labyrinthe und Bullen mittlerer Grösse; weniger zahlreich die grossen; nicht ganz selten, aber doch auch nicht zahlreich, sind die kleinen.

Schwankender wird das Ergebnis, wenn man die Gehörknochen mit den Zähnen zu kombinieren versucht; doch lassen sich auch hier einige Anhaltspunkte gewinnen. Es wird nicht ganz unstatthaft sein, aus der Grösse und Anzahl der fossil gefundenen Zähne, mit dem nötigen Vorbehalt, auch einen Schluss zu ziehen auf die Körpergrösse der Tiere selbst, ihres Skeletts und damit auch auf die der Gehörknochen derselben.

Durch stattliche Grösse und Anzahl machen sich bemerklich die Zähne von *Delphinus (Beluga) acutidens* H. v. Meyer und sodann von einigen Physeteriden[1], nämlich *Physodon* und *Hoplocetus*. Letz-

[1] cf. diese Jahresh. 1886, S. 104 u. 127.

tere sind jedoch seltener. Es wäre demnach möglich, dass die beiden grossen Formen von Labyrinthen und Bullen auf die beiden zuerst genannten Zahnwale sich verteilen, wobei man sich aber enthalten muss, dieselben mit Bestimmtheit dem einen oder dem andern Geschlecht zuzuteilen.

Ein stattliches Tier war freilich auch *Squalodon*, das auch zahlreiche Zähne fossil hinterlassen hat. Es fehlt auch nicht an Abbildungen von fossilen Bullen, welche mit diesem Geschlecht kombiniert werden. Brandt insbesondere bildet in seinem Werk: Fossile und subfossile Cetaceen, Taf. XXXI Fig. 4—9 mehrere Bullen ab, die er mit *Squalodon* verbinden möchte. Allein in seinen Ergänzungen etc. korrigiert er selbst diese Bestimmung und bringt dieselben bei *Cetotherium* unter (l. c. S. 7). Dagegen bildet er in seinen Ergänzungen etc. Taf. V Fig. 3. 4 eine andere Bulle ab (cf. l. c. S. 45), die er mit *Squalodon* kombinieren möchte. Einem Cetodonten wird diese Bulle von Linz allerdings angehören; dieselbe hat im Umrisse und in der Grösse ziemlich viele Übereinstimmung mit jenen Baltringer Bullen, die wir auf Taf. II Fig. 19 und 20 abgebildet haben. Ihre Aussenseite insbesondere ist durch eine lange Furche geteilt und der Mantelumschlag auf der innern Seite flach und ohne Runzeln. Ob aber eine Identität mit diesen Bullen von Baltringen stattfinde und ob ferner diese Bullen wirklich mit *Squalodon* zu verbinden seien, kann wohl nicht entschieden werden, da sowohl in Linz wie in Baltringen ausser *Squalodon* noch andere Cetodonten vorhanden sind und deshalb leicht irrige Kombinationen stattfinden können.

Ferner wurde von Prof. Capellini ein Gehörapparat einer Squalodontenart *(Sq. Gastaldii)* aus Jano bei Bologna abgebildet (Avanzi di Squalodonte nella Molassa etc. Taf. I Fig. 2. 3). Hier scheinen in der That nur Reste von *Squalodon* allein gefunden worden zu sein. Allein diese Gehörknochen konnten von dem umhüllenden harten Gestein nur sehr unvollkommen entblösst werden, so dass eine Vergleichung, die notwendig ins Detail eingehen müsste, hierdurch unausführbar gemacht wird.

Es muss somit das Vorhandensein der Gehörknochen von fossilen Squalodonten in der Schwebe gelassen werden.

Sodann wären auch noch die Ziphioiden zu beachten, die, wenigstens zum Teil, eine stattliche Grösse erreichen können. Aber schon die Zähne derselben sind viel zu selten, als dass man daraus einen Anhaltspunkt für das Vorhandensein von Gehörknochen ableiten könnte.

Sodann kommen in der Molasse von Baltringen mannigfaltige und zum Teil zahlreiche Zähne vor, die zu der Abteilung der Delphinorhynchen gehören, genauer zu den Geschlechtern *Schizodelphis* und *Champsodelphis* (cf. diese Jahresh. 1886, S. 117). Der Körperumfang derselben ist, nach den sehr mannigfaltigen fossil erhaltenen Skeletteilen zu urteilen, nur ein mässig grosser und werden deshalb auch die mässig grossen Gehörknochen von Baltringen mit denselben zu kombinieren sein. Eine genauere aufs einzelne eingehende Kombination lässt sich jedoch auch hier nicht durchführen.

Was sodann auch die kleinsten fossilen Bullen und Labyrinthe anbelangt, so wurde schon oben darauf hingewiesen, dass für eine Beziehung derselben auf die kleinsten lebenden Meeressäugetiere, die Braunfische (*Phocaena*), positive Gründe nicht beigebracht werden können und dass dieselben wohl mit mehr Recht solchen Tieren zugeschrieben werden dürften, die noch in ganz unerwachsenem Zustande sich befanden, als ihre Gehörknochen zur Ablagerung gelangten. Wenn diese Auffassung richtig ist, so ist an diesem Ort über dieselben auch nicht weiter zu sprechen erforderlich.

C. Vergleichung mit einigen fossilen Gehörknochen und anderen Resten aus England und Italien.

Wie das fossile Material von Cetaceen überhaupt in neuester Zeit erst in reichlicherem Masse zur Veröffentlichung gekommen ist, so besonders auch die fossilen Gehörknochen derselben.

Aus dem Crag von Suffolk (Pliocän) veröffentlicht R. Lydekker[1] eine grössere Anzahl von Bullen und Labyrinthen. Die fünf Bullen haben eine bedeutende Grösse, gehören jedoch sämtlich zur Abteilung der Bartenwale und sind als solche kein Gegenstand einer genaueren Vergleichung mit den Bullen der miocänen Cetodonten von Baltringen. Labyrinthe werden von Suffolk ebenfalls fünf auf der beigegebenen Tafel abgebildet und überdies noch ein sechstes im Holzschnitt auf S. 13 der Abhandlung, die sämtlich Cetodonten zugeschrieben werden, nämlich: ein Stück den Physeteriden, drei den Ziphioiden (*Hyperoodon*, *Choneziphius* und *Mesoplodon*) und zwei Stücke der Delphiniden (*Globiocephalus* und *Orca*).

Diese Labyrinthe sind sehr wohl erhalten, jedoch nur von einer Seite abgebildet, von jener, die wir kurz die Innenseite benannt haben; die Seite, auf welcher das ovale Fenster sich befindet, kommt

[1] The Cetacea of the Suffolk Crag. By R. Lydekker. 1886.

nicht zur Abbildung. Dessenungeachtet kann soviel mit Bestimmtheit gesagt werden, dass keines derselben mit einem der aus Baltringen herrührenden Stücke identisch sei. Eine Vergleichung im einzelnen wird unter solchen Umständen nicht geboten sein. Nur in einem Merkmal stimmen alle mit den Labyrinthen von Baltringen überein, darin, dass die Platte, durch welche Bulle und Labyrinth miteinander zusammenhängen, nicht an die Bulle angewachsen ist, wie bei den lebenden Cetodonten, sondern an das Labyrinth, wie bei den fossilen von Baltringen etc. Dieselbe ist bei allen sehr breit schaufelförmig entwickelt, ungefähr in dem Verhältnis wie bei unserer Taf. I Fig. 5. 6 und noch breiter. Da aber die Grösse der Labyrinthe von Suffolk an sich viel bedeutender ist, so ist auch diese Platte noch viel stattlicher als dort. Die zwei kleinsten Stücke von Suffolk (l. c. Taf. II Fig. 8 und 11) kommen den grössten von Baltringen gleich, weichen aber in den Umrissen von ihnen wesentlich ab; die anderen vier (l. c. Fig. 6. 7. 9 und der Holzschnitt auf S. 13) erreichen ungefähr nahezu die doppelte Grösse derselben.

Den in neuester Zeit gefundenen fossilen Cetaceenresten aus Italien hat Prof. Capellini in Bologna eine Reihe von Abhandlungen [1], die mit trefflichen Abbildungen ausgestattet sind, gewidmet.

Eine Bulle von *Delph. Brocchii* Capellini hat deutliche Ähnlichkeit mit der von Baltringen abgebildeten auf unserer Taf. II Fig. 19. 20, wenn auch der Erhaltungszustand beider zu wünschen übrig lässt. Die Grösse ist ziemlich gut übereinstimmend, wie auch die Umrisse; die Furche auf der Aussenseite ist lang gestreckt, die Innenseite runzellos. An der Übereinstimmung der Gattung wird nicht zu zweifeln sein, so dass in beiden Fällen die Bulle eines grossen Delphins vorliegt, wenn auch die Identität der Spezies nicht sicher behauptet werden kann.

Dagegen findet sich in Baltringen kein Analogon jener Bulle vor, welche von Capellini mit Vorbehalt zu *Dioplodon* (Ziphioid) gebracht wird; bei ihr ist auch die Aussenseite zu einem grossen Teil mit Runzeln bedeckt, was bei keiner der Baltringer Bullen zutrifft; ob auch die Innenseite, lässt sich aus den Zeichnungen nicht

[1] Veröffentlicht in Memorie della Academia di Bologna in verschiedenen Jahrgängen. Die Titel der wichtigsten derselben sind, soweit sie mir bekannt sind: Sui Delfini fossili del Bolognese 1863; Balaenottere fossili e *Pachyacanthus* dell' Italia meridionale 1877; Della Pietra Leccese 1878; Avanzi del Squalodonte del Bolognese 1881; Orca fossile scoperta a Cetona in Toscana 1883; Resti fossili di *Dioplodon* e *Mesoplodon* 1885; Del Ziphioide fossile scoperto presso Siena 1885.

abnehmen. Von den Gehörknochen eines *Squalodon* wurde oben schon bemerkt, dass die Umhüllung des Gesteins eine nähere Vergleichung nicht zulasse.

Sodann wird noch die stattlich grosse Bulle einer Balaenide (*Heterocetus Guiscardii* Capellini) abgebildet.

Die Gehörknochen liegen somit aus Italien zwar noch nicht zahlreich vor, dagegen sind andere Cetaceenreste von dort in bedeutender Mannigfaltigkeit gefunden und publiziert worden, bei welchen sich eine Vergleichung mit den entsprechenden Resten von Oberschwaben sehr nahe legt. Besonders die Funde von Lecce (Otranto in Süditalien) zeigen sogar eine überraschende Übereinstimmung mit der oberschwäbischen Molasse. Auch dieser italienische Fundort gehört der mittelmiocänen Formation an. Schon Gervais hat in der Ostéographie ein Kieferbruchstück von *Schizodelphys sulcatus* aus Lecce veröffentlicht, das auch von Capellini in seiner interessanten Abhandlung: Della Pietra Leccese Taf. I Fig. 9 abgebildet wird. Diese Art ist dem *Delphinus* (*Schizodelphys*) *canaliculatus* H. v. Meyer offenbar ganz nahe verwandt, vielleicht identisch mit demselben. Kieferfragmente aus Baltringen hat schon Meyer abgebildet und die Zähne, die offenbar hiermit zu vereinigen sind, wurden von mir in dies. Jahresh. 1886 Taf. III Fig. 11—14 mitgeteilt (cf. l. c. S. 118).

Ferner stellte Gervais auf Grund von Erfunden aus Lecce sein *Physodon Leccense* auf; spindelförmige Zähne, die oben eine Schmelzspitze besitzen. In der obengenannten Abhandlung wurde der Nachweis gegeben, dass diese Art auch bei uns vorkomme (l. c. S. 104). Die gesamte Gestalt und besonders die Schmelzspitze lassen darüber keinen gegründeten Zweifel aufkommen. Das Vorkommen von *Squalodon* in Lecce wurde von Gervais ebenfalls konstatiert, ohne dass er jedoch eine weitere Beschreibung oder Abbildung gegeben hätte. Herr Prof. Capellini teilt aber in der citierten Abhandlung (Taf. II Fig. 4 und 6) zwei Zähne von dort in Abbildung mit, beide in natürlicher Grösse. Der eine ist ein zweiwurzeliger Backenzahn (Fig. 4), der andere ein Prämolar mit nur einer Wurzel (Fig. 6). Wenn man die spezifischen Merkmale ins Auge fasst, die starke Streifung des Schmelzes, die Zähnelung der Krone auch am Vorderrand des Backenzahns, auch die Grösse desselben, so ist für mich die Zugehörigkeit zu *Squalodon Catulli* Zigno, einer Art, die von mir auch von Baltringen nachgewiesen wurde (diese Jahresh. 1885, S. 49), fast unzweifelhaft. Auch der Prämolar zeigt die runzelige Streifung des Schmelzes, aber, in der Zeichnung wenigstens, keine Zähnelung des

Randes. Das ist jedoch nicht entscheidend, denn diese Zähnelung ist vielfach, besonders bei stark herabgekauten Zähnen, wie die Figur bei Capellini vorstellt, so stumpf, dass sie gar nicht sehr in die Augen fällt und deshalb bei der Zeichnung leicht ganz übersehen wird; oft ist sie auch durch Abnutzung wirklich entfernt; aber ich glaube Grund zu haben zu der Vermutung, dass sich auch hier die Spuren einer Zähnelung noch wahrnehmen lassen würden.

Durch die Untersuchungen von Capellini werden aber noch weitere Cetodonten von dort zur Kenntnis gebracht, welche ganz geeignet sind, die Übereinstimmung mit der oberschwäbischen Molasse noch zu verstärken.

Prof. Capellini beschreibt nämlich (l. c. S. 21) einen Zahn von *Orcopsis*, den er auch auf Taf. II Fig. 7 zur Abbildung bringt. Als *Orcopsis* ist er geneigt diesen Zahn zu deuten, auf Grund der Vergleichung mit Zähnen aus Baltringen, welche durch Prof. van Beneden in Löwen veröffentlicht[1] wurden. Der Gattungsname *Orcopsis* hat zwar keine Beständigkeit erlangt, ist besonders in die Ostéographie von Gervais und van Beneden nicht übergegangen, allein an der guten und reellen Übereinstimmung des von Capellini abgebildeten Zahns (l. c. Fig. 7) aus Lecce mit jenen aus der oberschwäbischen Molasse möchte ich gar nicht zweifeln. Wenn dieser Zahn von mir in Baltringen oder Siessen gefunden worden wäre, so würde ich ihn unbedenklich bei der ansehnlichen Zahl jener Zähne untergebracht haben, welche H. v. Meyer als *Delphinus acutidens* bestimmte. Die Grösse desselben (ca. 10 cm) verweist ihn zu den grösseren Stücken und die schiefe Ankauung der Krone ist, wie ich in der Abhandlung in dies. Jahresh. 1886, S. 127 nachzuweisen mich bestrebt habe, für diese Zähne in einem gewissen Stadium der Abnutzung sogar recht charakteristisch.

Ferner macht die Arbeit von Capellini bekannt mit einem anderen interessanten Fossile von Lecce: *Priscodelphinus squalodontoides* Capellini, wovon ein Schädelfragment mit noch zwei erhaltenen Zähnen in situ vorliegt (l. c. Taf. I Fig. 1—6). Einer der Zähne, der in doppelter Grösse noch besonders gezeichnet ist, ist von besonderem Interesse, weil sich aus der Vergleichung desselben mit jenen Zähnen, die von mir in dies. Jahresh. (1886, Taf. III Fig. 18—21) abgebildet und auf S. 122—126 besprochen wurden, eine überraschende Übereinstimmung des Vorkommens ergibt.

---

[1] Thalassotheriens de Baltringen 1876, Taf. I Fig. 15—18.

Ohne Kenntnis der Priorität der Bestimmung Capellini's habe ich dort dieselben als *Champsodelphys denticulatus* n. sp. bestimmt. An der Identität dieser Zähne von Lecce und von Baltringen ist aber gar nicht zu zweifeln; nicht bloss die Grösse ist gleich, sondern auch die eher kurz- als langgestreckte Form der Krone und die schiefe Wendung der Spitze derselben, besonders aber die Zähnelung, die sich an der Krone hinaufzieht. Der Zahn von Lecce zeigt drei übereinander stehende, durch Ankauung schon etwas stumpf gewordene Nebenspitzen, die lebhaft an *Squalodon* erinnern und deren Vorhandensein Capellini zur Wahl der Artbenennung veranlasste. Die Übereinstimmung der Molasse des südlichsten Italien und der oberschwäbischen Gegend in dem gemeinsamen Vorkommen dieses interessanten Meeressäugetiers wird dadurch noch mehr bekräftigt, dass ich auch in Baltringen ein vereinzeltes Zähnchen gefunden habe, das mit dem hintersten erhaltenen Zahn des Schädels von Lecce (l. c. Fig. 2) und der Vergrösserung desselben (Fig. 4) so gut übereinstimmt, dass es mir nicht gelingt, einen Unterschied zu fixieren. Capellini fasst nun dieses fossile Geschlecht als einen Übergang auf von den Delphinorhynchen mit glatten Zähnen zu den Squalodonten. Von ganz übereinstimmender Auffassung liess ich mich leiten bei der Unterbringung dieser in Baltringen nicht sehr seltenen, aber vereinzelten Zähne. In der Abhandlung (diese Jahresh. 1886, S. 125. 126) ist bemerkt, dass hier ein Anklang an das Geschlecht *Squalodon* vorhanden sei und dass es befremden müsste, wenn letzteres Geschlecht ganz isoliert, ohne jegliche Vermittelung von irgend einer Seite her, dastehen würde. Capellini verband nun das Fossil von Lecce mit dem Geschlecht *Priscodelphinus* Du Bus, weil bei diesem Geschlecht der Beginn einer Zähnelung der Zahnkronen vorhanden sei. Die Abbildung davon in der Ostéographie, die mir allein zu Gebote stund, gibt den Schädel von *Pr. productus* Du Bus nur in $\frac{1}{3}$ Grösse (l. c. Taf. LVIII Fig. 3), wobei eine feine Zähnelung notwendig verschwinden muss. Aber ich ging bei dem Bestreben, diesen Zähnen einen Platz unter den schon bestehenden Geschlechtern anzuweisen, gleichfalls von dem Grundsatz aus, dass vorzüglich auf die Bereicherung der Krone mit accessorischen Bestandteilen zu achten sei und griff deshalb auf die Figuren von Cuvier in seinen Ossements fossiles (Taf. 224 Fig. 4. 5) zurück, welche von den neueren Schriftstellern als zu dem Geschlecht *Champsodelphys* gehörig bezeichnet zu werden pflegen, so dass in der Auffassung mehr nur zufällige als prinzipielle Differenzen bestehen. Capellini ist ferner ge-

neigt, auch das Geschlecht *Pachyacanthus* Brandt und die Art *Squalodon Gastaldii* Brandt mit dem Fossil von Lecce in nächste Verbindung zu bringen.

Aber auch das Geschlecht *Champsodelphys* ist nach Capellini in Lecce vorhanden, wenn auch nur ein vereinzelter Zahn desselben (l. c. Taf. I Fig. 7. 8) gefunden ist. Eine Bestimmung der Spezies wird hier nicht gegeben.

Es sind somit eine Reihe von Meeressäugetieren in Lecce vorhanden, von denen einige als identisch mit Erfunden in Baltringen bezeichnet werden dürfen, andere wenigstens als sehr nahestehend.

Andere Fossilreste von Cetodonten, aber nicht von Lecce, sondern von Orciano und Siena, auch nicht aus dem Miocän, sondern aus pliocänen Schichten, werden von Capellini in der Abhandlung Resti fossili di *Dioplodon* e *Mesoplodon* 1885 bekannt gemacht. Ausser anderen Fragmenten werden hier auch Kieferbruchstücke der Geschlechter *Dioplodon* und *Mesoplodon* veröffentlicht, in welchen die Zähne noch feststecken (l. c. Taf. I Fig. 19. 20. 21). Der Crag von Suffolk und von Antwerpen haben bekanntlich zahlreiche Reste von Ziphioiden geliefert, aber sämtlich ohne Zähne; deshalb kommt diesen italienischen Fossilien ein sehr hervorragender Wert zu: Dieselben stimmen augenscheinlich mit den lebenden Geschlechtern *Dioplodon* und *Mesoplodon* gut überein und werden auch hier von Capellini untergebracht. Mit den beiden Zähnen von Baltringen (cf. diese Jahresh. 1886, S. 108 Taf. III Fig. 7. 8) besteht jedoch keine nähere Formverwandtschaft.

Beschreibung einiger Lokalitäten in der Molasse von Oberschwaben.*

Vorträge von Dr. J. Probst in Essendorf.

Vor nicht langer Zeit hat Herr Dr. Engel in einer Versammlung unseres Zweigvereins über Steinheim, seine geologische und palaeontologische Beschaffenheit und Bedeutung einen schätzenswerten Vortrag gehalten. Dieser Vorgang reifte in mir den Entschluss, seiner Zeit in ähnlicher Weise einige Lokalitäten, die in Oberschwaben selbst sich befinden, zu schildern. Dass dies nicht schon längst geschehen ist, hat seinen guten Grund. Ich glaube nämlich, dass für solche Vorträge vor allem die rechte Zeit abzuwarten ist. Einerseits nämlich sollten derartige Schilderungen nicht oberflächlich sein, und anderseits nicht zu viel Detail, nicht zu viel lateinische Namen enthalten. Diesen Anforderungen wird aber nur dann Rechnung getragen werden können, wenn eine genügende Anzahl von einlässlicheren Publikationen vorausgegangen ist, in welchen das Material wissenschaftlich verarbeitet ist, wie dies bei Steinheim zutrifft durch

* Die Schilderung der nachbenannten Lokalitäten wurde zuerst in Form von Vorträgen bei den Versammlungen des Oberschwäbischen Zweigvereins ausgeführt und wurde auch in der nachstehenden Beschreibung diese Form beibehalten. Citate zum Beleg der angeführten Thatsachen wurden vermieden. Es wird jedoch hier auf das systematische Verzeichnis der Fauna und Flora der oberschwäbischen Molasse hingewiesen (cf. diese Jahreshefte 1879, S. 221), woselbst an der Spitze jedes Kapitels die genaueren Citate der Litteratur gegeben sind. Eine Anzahl weiterer Abhandlungen befindet sich jedoch erst in den Jahrgängen 1881 bis 1888 dieser Jahreshefte, z. B. über die fossilen Pflanzen von Heggbach und über die Cetodonten von Baltringen, sowie über die Wirbel der Haifische und Rochen etc. Dass bei der Darstellung die lokale Färbung nicht verwischt wurde und auch Bezugnahme auf persönliche Erlebnisse nicht ganz ausgeschlossen wurde, ergibt sich aus dem nächsten Zweck dieser Vorträge vor einer Versammlung, welche Anspruch hatte auf eine mehr populär gehaltene Behandlung des Gegenstandes.

die Arbeiten von FRAAS, HILGENDORF, SANDBERGER etc. Nunmehr ist aber auch für die oberschwäbische Gegend die palaeontologische und geologische Untersuchung immerhin soweit gefördert und die Publikationen sind soweit vorangeschritten, dass kein ganz wesentlicher Teil mehr im Rückstande ist. Zudem befinden sich, wenn auch nicht alle, so doch die meisten Publikationen in diesen Jahresheften, somit in den Händen der Mitglieder des Zweigvereins. Das ist um so notwendiger, als man es bei der Molasse von Oberschwaben nicht nur mit einer Örtlichkeit zu thun hat; dieselbe tritt in unserer Gegend in mehreren Abteilungen und Facies auf (zwei Süsswassermolassen, Meeresmolasse und Brackwassermolasse), die unter sich in bezug auf ihre Lebewelt vielfach und beträchtlich abweichen, so dass hier eine ansehnliche Mannigfaltigkeit des Materials vorliegt. Das Bild ist somit hier viel komplizierter und wird eine Zerlegung in mehrere Abschnitte erforderlich sein, was bei einer einheitlich geschlossenen Lokalität, wie Steinheim, nicht notwendig ist. Als erste Lokalität für die obere Süsswassermolasse wird nun der Fundort Heggbach vorgeführt; dann sollen folgen Baltringen als Repräsentant der Meeresmolasse; dann Unter- und Oberkirchberg für die Brackwassermolasse und endlich Eggingen für die untere Süsswassermolasse. Daran wird sich aber noch ein Vortrag anschliessen müssen über die klimatischen Zustände der Molasseformation und die Erklärung derselben durch physikalische Gesetze.

I. Heggbach (Obere Süsswassermolasse).

Sie wissen, m. H., dass Heggbach-Mühle (zum ehemaligen Frauenkloster Heggbach gehörig) ein paar Stunden östlich von Biberach liegt im Horizont der oberen Süsswassermolasse. Dieser Horizont ist in Oberschwaben am weitesten ausgedehnt, von der Gegend von Biberach an südlich bis an den Bodensee, obwohl vielfach von einer jüngeren Formation (Gletscherformation) zugedeckt, so dass sie nur an den Thalabhängen mehr oder weniger heraustritt. Auch noch jenseits der Donau, am Südabhang der Alb lässt sie sich in einem langen, aber schmalen Strich verfolgen. Unter den verschiedenen Fundorten dieser Formationsabteilung in Oberschwaben nimmt aber Heggbach bei dem gegenwärtigen Stand der Untersuchung, ohne Anstand die erste Stelle ein durch die Mannigfaltigkeit und gute Erhaltung seiner Fossilreste.

Eine Geschichte im eigentlichen Sinne des Wortes hat der Fundort Heggbach kaum; er datiert aus ganz junger Zeit. Noch

bis zum Jahre 1848 ging am Abhang des „Buchhaldenbergs“ daselbst der Pflug über den Platz hinweg. In jenem Jahr aber fiel es den Bauern der nächstbenachbarten Gemeinde Maselheim ein, dass sie auch für sich eine bescheidene Märzerrungenschaft herausschlagen wollen und dieselben stellten an die damalige gräflich Bassenheim'sche Gutsherrschaft das Ansinnen, dass ihnen zur Verbesserung ihrer Felder und Wiesen gestattet werde, an besagtem Punkte eine Sand- und Mergelgrube zu eröffnen. Das Verlangen stiess auf keine Schwierigkeiten und nun wurde am Fusse des Hügels allmählich ein Schichtenkomplex erschlossen, der später mannigfaltige Einschlüsse von Organismen lieferte. Mein Wohnort war dazumal in der Nähe und fing ich bald darauf (1852) an, mich zu bestreben, die Gegend palaeontologisch und geologisch zu untersuchen; war auch wiederholt schon ganz in die Nähe von Heggbach gekommen (in den Steinbruch der Meeresmolasse von Sulmingen), hatte aber, weil eine waldige Halde als Hindernis entgegenstand, nie wahrnehmen können, dass nur 1 km davon entfernt, Sand und Mergel abgeführt wurden. Die verschiedenen Steinbrüche in der Meeresmolasse nahmen damals noch meine Aufmerksamkeit fast ausschliesslich in Anspruch. Erst im Sommer 1857 wurde ich dahin geführt. Im Begriffe, eine Exkursion in der Richtung nach Ochsenhausen auszuführen, machte ich einen Abstecher in den Steinbruch bei Sulmingen und wollte von dort aus über den Steg daselbst wieder auf das Strässchen zurückkehren. Der Steg war aber weggenommen und ich musste unfreiwillig am Bache aufwärts gehen in der Richtung zur Mühle Heggbach, um von dort aus wieder auf die Strasse einzulenken. Hier sah ich nun eine nur mässig grosse, aber in lebhaftem Betrieb stehende Grube vor mir, die bei näherer Betrachtung auffallende Ähnlichkeit hatte mit dem Schneckenberg bei Reisensburg, den ich im Herbst zuvor unter der Führung meines Freundes des hochverdienten Aug. Wetzler in Günzburg kennen gelernt hatte. Wetzler machte mich besonders dort auf die Zapfen, die zahlreich aus dem Sande herausragten, aufmerksam und auf die Mergelbänke in der unteren Abteilung des Schneckenbergs und teilte mir mit, dass gerade auf dem Sohllager des Sandes gegen die Mergel die Säugetierschicht sich befinde, die ihm eine so schöne Ausbeute geliefert hatte. Genau die gleichen Zapfensande und Mergelbänke standen nun auch hier, in Heggbach, vor mir. Auf mein Befragen bei den anwesenden Fuhrleuten, ob noch nie Knochen oder ähnliches herausgekommen seien, erfolgte verneinende Antwort, wie zu er-

warten war. Wie ich nachher erfuhr, hatten die Leute aber wirklich schon solche Knochen wahrgenommen, aber sie glaubten die Urheberschaft ihres Vorhandenseins in dieser Grube auf den Hund des Müllers zurückführen zu müssen, der nach ihrer Meinung vor Zeiten die Gebeine hier verscharrt hätte und die nun zufällig wieder herausgekommen wären. Ich liess mich aber durch die verneinende Antwort nicht irre machen, sondern griff selbst nach einer Schaufel und stach gerade auf dem Sohllager des Sandes gegen die Mergelbänke ein; nach wenigen Minuten hatte ich den gewachsenen Boden und alsbald ein Plättchen vom Panzer einer Schildkröte, dem dann im Laufe der Arbeit von einer halben Stunde etwa ein Zahn vom Nashorn und noch einige Wiederkäuerzähne folgten. Ich gewann damit die Überzeugung, dass zwischen dem Schneckenberg bei Reisensburg und zwischen Heggbach nicht bloss eine äusserlich verführerische, trügerische Ähnlichkeit bestehe, sondern eine merkwürdige palaeontologische und geologische Übereinstimmung. Wetzler, der das Jahr darauf mit mir die Heggbacher Grube auch besuchte, war ebenfalls über diese Ähnlichkeit erstaunt.

Von da weg war ich nicht nur bemüht den Platz auszubeuten und über das geologische Alter desselben aus der Schichtenfolge selbst mir Klarheit zu verschaffen, sondern auch die weitere Ausdehnung dieser Formation in Oberschwaben, besonders am Hochgeländ bei Essendorf und weiter nach Süden zu verfolgen. Die palaeontologische Bestimmung der Säugetierreste ist H. v. Meyer in Frankfurt zu danken, mit dem ich schon zuvor wegen der Säugetierreste aus der Meeresmolasse von Baltringen in Verbindung getreten war.

Ein Profil der Schichtenfolge in Heggbach wurde in diesen Jahresheften 1883 gegeben.

Es ist nun in ihren hauptsächlichsten Zügen die Tiergesellschaft vorzuführen, deren Reste sich hier vorgefunden haben. Dieselbe ist in der Hauptsache ganz übereinstimmend mit jener von Steinheim und Reisensburg, wie sie allerorts in der Molasse gefunden wird in Frankreich, wie in Österreich und der Schweiz etc. Am meisten fallen in die Augen, durch ihre Grösse und Zahl, die Knochen und Zähne von Mastodonten, Rüsseltiere ähnlich den Elefanten. Reste von alten und jungen Tieren liegen hier beisammen, wie aus der Abnutzung der Zähne mit Bestimmtheit entnommen werden kann. H. v. Meyer hat diese Reste nicht bloss bestimmt, sondern auch publiziert (wird vorgezeigt). Stattlich und zahlreich sind dann

die Reste von Nashörnern, seltener die von schweinartigen Tieren (*Hyotherium*). Wie in Steinheim ist auch hier der Vorläufer des Pferdes (*Anchitherium*), aber, wie dort, das Pferdegeschlecht selbst noch nicht vorhanden. Dann kommen Reste vor von Wiederkäuern, hirschartigen Tieren (*Palaeomeryx*) in verschiedenen Grössen; die grössten überragen oder erreichen wenigstens den Edelhirsch, andere haben Rehgrösse, wieder andere bleiben ganz klein, wie heutzutage die Zwerghirsche. Ausser den Zahnreihen derselben wurden auch die Geweihe gefunden aber, während in betreff der Gestalt und Grösse der Gebisse gegenüber von Steinheim kein Unterschied wahrzunehmen ist, stellt sich hier, bei den Geweihen, ein merklicher Unterschied heraus. Herr Prof. Rütimeyer in Basel, der in neuester Zeit das Geschlecht der Hirsche in seinen Anfängen in der Tertiärzeit monographisch zu bearbeiten anfing, gibt Abbildungen, sowohl von den Steinheimer Geweihen, als von den Heggbacher, als auch von dem nächstverwandten lebenden *Cervus Muntjak* (wird vorgezeigt). Von Fleischfresssern ist ein stattliches Tier von der Grösse des Wolfes (*Amphicyon*) vertreten und von Nagern ein dem Biber ähnliches Tier (*Chalicomys*). Die kleineren Nager und Insektenfresser habe ich in Heggbach selbst nur spärlich finden können. Sie kamen aber zu Tag bei Veranlassung einer Kellergrabung ganz in der Nähe von Biberach gegen das Jordanbad. Dort ist die kleine Fauna vorherrschend, Nager und Insektenfresser, auch Reste von Fröschen, Schlangen, Eidechsen etc.

Überdies lieferte Heggbach Reste von Krokodilen und Schildkröten, die in der Molasse nirgends fehlen. Eine Schildkröte daselbst muss nach den Ausmassen einiger Skelettreste die bedeutende Grösse von 2 m erreicht haben (*Macrochelys*). Auch die Süsswasserfische fehlen nicht, obwohl sie nur durch vereinzelte Skeletteile angezeigt sind, worunter der gezähnelte Flossenstachel eines Karpfen sich befindet.

Auch Schnecken sind da, sowohl solche, die auf dem Lande als im süssen Wasser gelebt haben. Sie sind nicht gut erhalten, aber dadurch wichtig, dass durch sie eine Vergleichung mit jenen Schichten ermöglicht wurde, welche jenseits der Donau, am Südrand der Alb, lagern. Es stellte sich dabei ein teilweiser Parallelismus mit jenen Schichten heraus, in denen sonst meist kaum etwas anderes gefunden wird, als nur Schnecken. Einigen dieser Schnecken konnte sogar der Rang von Leitschnecken für die Molasse zuerkannt werden.

Mit dieser Tiergesellschaft ist aber die Lebewelt von Heggbach

noch nicht erschöpft. Heggbach ist durch den Umstand, der nur bei wenigen Plätzen vorkommt, besonders begünstigt, dass auch das Pflanzenkleid, die Flora der oberen Süsswassermolasse in recht befriedigender Weise hier vertreten ist.

Ich bemerkte nämlich im Laufe der fortschreitenden Abfuhr von Mergel und Sand, dass etwas unterhalb der Schicht mit den Säugetierresten in der Mergelbank, ein schwarzer Strich herauszukommen anfing. Es war Braunkohle und ich hielt mich für berechtigt anzunehmen, dass in der Nähe derselben sich auch Blätterabdrücke vorfinden könnten, suchte deshalb ausdrücklich nach ihnen, aber längere Zeit ohne Erfolg. Eines Tages aber (im Spätherbst 1865) wollte ich eine Treppe in die Mergelbank hineinschlagen, um bequemer zur Säugetierschichte auf- und absteigen zu können und bei dieser Gelegenheit kam ein Zimtblatt *(Cinnamomum)* heraus, ein Blatt, welches zu den Leitfossilien der miocänen Formation gehört und in dem ganzen Umfang derselben eine grosse Verbreitung besitzt. Ich überzeugte mich alsbald, dass hier nicht bloss ein vereinzeltes Blättchen zur Ablagerung gekommen sei, sondern viele Blätter, mit einem Wort, dass eine Pflanzenschicht vorliege.

Um dieselbe auszubeuten, konnte die Arbeit nicht an Ort und Stelle vollendet werden; ich fand bald, dass bei dem Spalten der Mergel an Ort und Stelle nur selten etwas Ganzes und Gutes herauszubringen war. Deshalb liess ich die Schicht in möglichst grossen Stücken herausheben und nach Hause führen, um die Spaltung desselben mit mehr Sorgfalt vornehmen zu können. Ohne alle Behelligung sollte jedoch diese Abfuhr nicht stattfinden. Es wurde mir nämlich von seiten der Massenverwaltung, in deren Händen die Herrschaft Heggbach sich eine Zeit lang befand und die Kunde davon erhielt, dass ein fremdes Fuhrwerk sich an der Mergelabfuhr beteilige, bedeutet, dass nur die Bauern und Bürger von Maselheim berechtigt seien, Mergel abzuführen, dass aber mir, weil ich dieser Eigenschaft entbehre, die Abfuhr untersagt sei. Ich konnte freilich keinen Rechtstitel geltend machen, stellte mich aber auf den Standpunkt des Negligierens und nahm an, dass das Verbot nicht so ernstlich gemeint sei und liess mein Fuhrwerk hinüberfahren wie zuvor; und es verblieb auch bei der Bedrohung und meine Schränke füllten sich mit einer grossen Zahl von Blattabdrücken.

Im folgenden Jahr schon (1866) setzte ich mich mit Oswald Heer in Zürich in Verbindung, der die dankenswerte Güte hatte, das seither geförderte Material zur Bestimmung zu übernehmen. Wenige

Wochen nach Empfang meiner ersten Sendung, nach der ersten Durchmusterung schon, antwortete HEER, dass hier die Flora der oberen Süsswassermolasse vorliege, ähnlich jener von Oeningen, wie er aus mehreren Pflanzen, besonders auch aus den Blättern und Früchten von *Podogonium* mit Bestimmtheit entnehme. Doch bemerkte er hier schon, dass die Flora von Heggbach nicht geradezu identisch sei mit Oeningen. Mehrere Arten, die in Oeningen sehr häufig seien, Ahorn und Storaxbaum (*Acer* und *Liquidambar*), fehlen; dagegen andere, die in Oeningen und der Schweiz fehlen oder nur spärlich gefunden seien, *Fagus* (Buche), *Alnus* (Erle), treten in Heggbach stark hervor.

Leider war HEER nur im stande, die Ausbeute der ersten zwei Jahre zu bestimmen; nachher war er durch die Herausgabe seines grossen Werkes über die fossile Polarflora so sehr in Anspruch genommen, dass er die weiteren Zusendungen von Heggbach ablehnen musste. Doch ist durch die HEER'schen Bestimmungen der eigentliche Grundstock der fossilen Flora von Heggbach gedeutet und wurde dann später von mir in diesen Jahresheften nur noch die erforderliche Erweiterung gegeben, die durch die späteren Funde daselbst notwendig wurde. Ich glaube deshalb darauf verweisen zu können und führe nur das Urteil von HEER, als gründlichsten Kenners der vorweltlichen Flora an. Nach ihm ist die Flora der Molasse überhaupt eine subtropische, üppige Waldflora, die er am liebsten mit jener von Madeira vergleichen möchte. Doch besteht in keinem Land der Erde heutzutage noch eine aus den gleichen Bestandteilen zusammengesetzte Flora, wie sie zur Molassezeit in unseren mittleren geographischen Breiten existierte. Eine grosse Anzahl von Pflanzen waren damals gesellschaftlich vereinigt, deren nächstverwandte Formen jetzt über alle Erdteile hin zerstreut sind; sie haben Verwandtschaften mit Pflanzen von Japan und China *(Cinnamomum)*, von Amerika *(Liquidambar, Populus balsamoides)*, mit den Ländern am Mittelmeer *(Smilax)*, selbst mit dem fernen Australien *(Eucalyptus)* und Neuseeland *(Weinmannia)*. Und selbst jene Geschlechter, die auch heutzutage noch durch Arten in unserer Gegend vertreten sind (*Quercus*, *Fagus* etc.), waren zur Tertiärzeit hauptsächlich in solchen Arten bei uns angesiedelt, deren nächste Verwandte (homologe Arten) jetzt in entfernten Ländern wachsen. Ähnlich auch die Nadelhölzer *(Glyptostrobus, Taxodium)*, die jedoch speciell in Heggbach sehr spärlich vertreten sind, beziehungsweise fehlen. Doch konnten die tertiären Pflanzen fast sämtlich auf lebende Familien

und Geschlechter zurückgeführt werden, wenn auch der jetzige Wohnort derselben weit genug abliegt. Es besteht eigentlich nur ein tertiäres Geschlecht, *Podogonium*, das in der oberen Molassezeit sehr weit verbreitet war und in zahlreichen Blättern und Früchten überall gefunden wird, das aber unter kein lebendes Geschlecht sich einreihen lässt.

An unsere eigene Gegend oder genauer an die heutige germanische Flora mahnen nur verhältnismässig wenige Geschlechter, z. B. das Schilfrohr, der Igelkopf und einige andere, welche als Bewohner des Wassers überhaupt eine sehr weite Verbreitung besitzen.

Andere Lokalitäten der Gegend mit Pflanzenabdrücken stehen an Ergiebigkeit hinter Heggbach zurück; doch darf noch des seltenen Tulpenbaumes *(Liriodendron)* Erwähnung geschehen, von dem ein Blatt am Hochgeländ bei Heinrichsburg von mir gefunden wurde. Alles zusammengenommen konnten aus der oberschwäbischen Molasse und von Heggbach insbesondere mehr als 100 Arten bestimmt werden. Der Laubwald nebst Gesträuchen war entschieden vorherrschend, und dann die Wasserpflanzen; das Nadelholz tritt stark zurück.

Auf Grund der fossilen Einschlüsse der Pflanzen und Tiere vermag man sich so eine allgemeine Vorstellung von einem grossen Teil der oberschwäbischen Landschaft zur Zeit der oberen Miocänzeit zu bilden. Es war eine wasserreiche Landschaft mit Wald, sehr vorherrschend mit Laubwald bestanden; Wald und Wasser waren von mannigfaltigen Tieren bewohnt, die heutzutage sehr fremdartig sich ausnehmen.

Wenn man nun aber näher zusehen will, wenn man die Plätze und Strecken selbst ausscheiden will, die unter Wasser standen und jene, die über das Wasser sich erhoben und bewaldet waren, wenn man das Landschaftsbild nicht bloss abstrakt sich vorstellen, sondern konkret sich anschaulich machen will, so stösst man auf unerwartete Schwierigkeiten. Das hauptsächliche Hindernis besteht darin, dass man bislang nicht im stande ist, die trockenen Stellen auf denen der Wald mit seinen Bewohnern wuchs, aufzufinden. Bei reinen Meeresformationen oder auch bei reinen Süsswasserformationen besteht diese Frage gar nicht; die Bewohner des Meeres oder des süssen Wassers lebten an den nämlichen Orten, wo jetzt noch die Schichten vorhanden sind. Auch bei Lokalitäten, wie Steinheim lässt sich die Frage nach dem Wohnplatz der Landtiere befriedigend beantworten; hier genügt es, auf die Juraformation hinzuweisen, welche das dortige Becken rings umgibt, die ohne Zweifel

dazumal festes, trockenes Land war. Aber in Oberschwaben war nicht nur ein deutlich rings umgrenztes kleines Becken von Süsswasser vorhanden, sondern ein ausgedehnter meerähnlicher See, in welchem das Land nur in Inseln, die wahrscheinlich nur wenig über den Wasserspiegel hervorragten, sich geltend machen konnte. Die Frage ist nun: wo waren disse Inseln? lässt sich eine oder mehrere derselben nachweisen und ihre Lage und ihr Umfang annähernd bestimmen? Das ist bisher nicht gelungen. Jedenfalls darf man sich nicht vorstellen, als ob Höhenzüge, wie z. B. das heutige Hochgeländ und andere damals mit Wald bestanden gewesen wären und dass im heutigen Thal der Riss und Umlach, welche das Hochgeländ umschliessen, Wasser gestanden oder geflossen sei. Die Schichten des Hochgeländs sind bis zu den höchsten Punkten hinauf, so weit sie tertiär sind, selbst im Wasser gebildet, sind insgesamt Schichten der oberen Süsswassermolasse. Ich habe mich bestrebt, in meiner näheren Nachbarschaft (am Hochgeländ) diese Verhältnisse genauer zu untersuchen, weil gerade hier die Tertiärschichten höher emporragen als sonst in der Nachbarschaft. Nach Regelmann reicht das Tertiär am Scharben (südlicher Teil des Hochgeländs) bis zu 643 m, bei Heinrichsburg (2 km weiter östlich) auf 638 m. Allein an beiden Orten, unmittelbar unter der Nagelfluh, kommen noch Unionen und Blattabdrücke vor, die offenbar unter Wasser eingehüllt wurden; der ganze Schichtenkomplex des Hochgeländs ist somit, soweit er heute noch vorhanden ist, im und unter dem Wasser gebildet und bisher ist es nicht gelungen, Schichten nachzuweisen, welche nicht schon durch positive Merkmale, durch Einschlüsse von Wassertieren und Pflanzenblättern ihre ursprüngliche Bildung in und unter dem Wasser verraten würden.

Allerdings sind sehr grosse Strecken der oberen Süsswassermolasse durch die Nagelfluh und die übrigen Glieder der Quartärformation zugedeckt, die möglicherweise aus Schichten bestehen, die ehedem nicht unter Wasser standen. Damit ist aber nur die Möglichkeit, nicht aber der wirkliche Nachweis der Existenz des trockenen Terrains gegeben.

Oder sollte man vielleicht die ganze Gegend als einen Sumpfwald auffassen dürfen, wie Fraas in seinem Werk „Vor der Sündflut“ annehmen möchte. Heuglin, an dessen Bericht Fraas sich anschliesst, schildert nämlich gewisse tropische Gegenden von Afrika, in welchen sich der Strom uferlos meilenweit ausbreitet und den Boden 1—3′ hoch bedeckt, und wo der Wald geradezu in das Wasser hinein-

wächst. Die Tierwelt, welche Heuglin in diesem Sumpfwald beobachtete, Elefanten und andere Dickhäuter würde mit der Tierwelt der Molasse gut übereinstimman, wie auch das Vorkommen der Unionen und die Pflanzenabdrücke passen würde. Allein die von Heuglin geschilderte Landschaft scheint doch nur mit dem ungleichen Wasserstand eines Flusses in verschiedenen Jahreszeiten zusammenzuhängen, so dass die Plätze, die zur Zeit des höchsten Wasserstandes Wochen und Monate lang überflutet waren, doch den übrigen Teil des Jahres hindurch trockenen Grund hatten. Unsere Gegend war aber zur Zeit der oberen Süsswassermolasse unzweifelhaft ein sehr ausgedehnter, meerartiger tiefer See, der sich ununterbrochen vom Genfer See bis über die östliche Grenze von Bayern hinaus erstreckte, mit einer Breite, die von dem südlichen Rand der Alb bis zu den Alpen reichte. Das kann doch nicht wohl das Inundationsgebiet eines Flusses gewesen sein. Bei einem See kann ein so beträchtlicher Unterschied im Wasserstand, der bei Flüssen recht wohl zulässig ist, kaum stattfinden.

Anderseits ist aber auch nicht zu vergessen, dass die ganze oberschwäbische Gegend sich nicht mehr in ihrem ursprünglichen Niveau befindet. Ist ja selbst auch die Meeresmolasse bei Baltringen und Schemmerberg mehr als 500 m über dem Niveau der heutigen Meere gelegen. Bei so ansehnlichen Niveauveränderungen kommen Störungen vor, Unterwaschungen, von denen auch die höchsten Schichten mittelbar oder unmittelbar betroffen werden und durch welche der ursprüngliche Zustand verwischt wird.

Überdies weist die diluviale Nagelfluh, die zu einem sehr grossen Teil die tertiären Mergel und Sande überlagert, deutlich auf rasch bewegte Gewässer hin, welche, wie der Rheinthalgletscher selbst, der sich über die tertiären lockeren Schichten hinschob, die obersten Lager der Molasse ohne Zweifel stark beeinflussten, vielleicht bis zur gänzlichen Entfernung derselben. In der That finden sich ansehnliche Partien von „Pfohsand“ mit echt erratischem Material so vermischt und verbunden (z. B. bei Winterstettendorf etc.), dass eine Einwirkung des Gletschers auf das sehr lockere tertiäre Schichtenmaterial nicht bezweifelt werden kann.

Es ist somit möglich und wahrscheinlich, dass die genaue Erkenntnis der Verteilung von Wasser und Land in unserer Landschaft zur Zeit der oberen Süsswassermolasse für immer verborgen bleibt oder im günstigsten Falle nur an wenigen Punkten vielleicht wird nachgewiesen werden können.

II. Baltringen (Meeresmolasse).

Nur eine halbe Stunde von Heggbach in nördlicher Richtung entfernt, liegt der Ort Baltringen OA. Laupheim mit ausgedehnten Steinbrüchen, in welchen noch vor einigen Jahrzehnten ein in der Gegend geschätzter Sandstein gebrochen wurde. Der gleiche Sandstein kommt auch in den unmittelbar benachbarten Markungen von Mietingen, Äpfingen, Sulmingen vor, dann in Warthausen und Röhrwangen OA. Biberach; ferner bei Dürmetingen OA: Riedlingen; dann bei Siessen und Ursendorf OA. Saulgau. Auch jenseits der Donau tritt die Formation, wenn auch nicht der Sandstein selbst auf und ist dort namentlich Ermingen OA. Blaubeuren als Fundort von Petrefakten namhaft zu machen. Der früher lebhafte Steinbruchbetrieb bei Baltringen und Umgebung bot Gelegenheit, auch die Versteinerungen in ausgiebiger Menge zu sammeln. Trotz der geringen Entfernung von Heggbach ist in dieser Beziehung der Kontrast gross und durchgreifend, der aber landschaftlich gar nicht hervortritt. Auch das Gesteinsmaterial ist sehr ähnlich, Mergel und Sand; bei aufmerksamer Untersuchung findet man jedoch eine wenig mächtige Lage von Süsswasserkalk, welche für die Gegend als eine Art Grenzmarke wichtig ist. Aber erst die Versteinerungen lassen den vollen Unterschied erkennen. Wir treten hier bei Baltringen nicht bloss in eine ältere Stufe der geognostischen Formationen ein (Mittelmiocän), was an sich von geringerer Bedeutung wäre, sondern zugleich in eine andere Facies der Molasse, in eine Meeresbildung, die selbstverständlich von ganz anderen Organismen bewohnt wurde, als die Land- und Süsswasserbildung von Heggbach und deshalb auch ganz andere Fossilreste liefert. Die Anwesenheit eines brauchbaren Bausteins gab ohne Zweifel den äusserlichen Anstoss, dass die Petrefakten dieser Formation schon sehr frühzeitig bekannt wurden. Die Kunde reicht hinauf bis ins Jahr 1712, ein hohes Alter, denn in diese Zeit ungefähr fallen die Anfänge der Geologie und Palaeontologie überhaupt. Im genannten Jahre wurden von dem Physikus in der freien Reichsstadt Biberach, Dr. Joh. Valerian Bauer eine Anzahl Versteinerungen aus der Nachbarschaft von Biberach, somit vielleicht von Baltringen selbst oder aus einem anderen der andern obengenannten Plätze, eine Anzahl Versteinerungen nach Tübingen gesandt an Prof. Elias Cammerarius, worüber der letztere Nachricht gibt, sei es nun, dass er seine eigene Auffassung derselben damit ausspricht oder dass er die Ansicht seines Korrespondenten wiedergibt.

Es ist nun nicht uninteressant, wahrzunehmen, mit was für Augen in jener frühen Zeit, in der Kindheit der Palaeontologie diese Versteinerungen angesehen wurden. Auf eine auch nur annähernd richtige Deutung kann billiger Weise gar nicht gerechnet werden; denn woher sollte damals für den Binnenlandbewohner die Grundlage zur Erkennung von vereinzelten zerstreuten und zerbrochenen Skeletteilen von Meerestieren kommen? Die lebenden Meeresfische in ihrem Elemente zu beobachten oder gar ihr Zahnsystem zu studieren, ist bei uns eine Sache der Unmöglichkeit und die naturhistorischen Sammlungen, wenn je solche bei uns bestanden, mögen ärmlich genug ausgestattet gewesen sein. Doch hatte der Däne Nikol. Steno während seines Aufenthalts in Florenz schon 1666 einen Haifischkopf anatomisch untersucht und durch Vergleichung mit den sog. Glossopetrae gelangte er zu dem richtigen Resultat, dass letztere fossile Haifischzähne seien (cf. Der Däne Nikol. Steno von W. Plenkers, S. 34). Allein es brauchte Zeit bis diese Erkenntnis in weitere Kreise sich verbreitete. Es war somit noch lange der grübelnden Einbildungskraft fast alles überlassen und diese wählte selbstverständlich zum Vergleichungsobjekte nur solche Gegenstände, die in unseren binnenländischen Verhältnissen vorliegen, aber nicht solche, die uns so weit abliegen und so fremd sind, wie das Meer und seine Bewohner. Man betrachtete dazumal diese Gegenstände gerade so, wie die Steinbrecher bei uns sich dieselben zurecht zu legen suchen bis auf den heutigen Tag. In der That spricht Camerarius von Glossopetren oder Steinzungen. Auch die Steinbrecher von Baltringen haben mit „Zungen“ viel zu thun und zwar speziell mit Vogelzungen; eine Vergleichung, die sicherlich nicht aus der Litteratur des vorigen Jahrhunderts zu ihnen herabgedrungen ist, sondern auf diesem Boden selbst gewachsen ist. Wenn man die in der Molasse am häufigsten vorkommenden Zähne von *Lamna cuspidata* etc. sieht, so kann man nach der Form allein, recht wohl an die Zunge eines mittelgrossen Vogels, einer Henne etwa, erinnert werden. Dass die Zunge des Vogels weich ist, die in den Steinen steckenden Zungen aber hart, daran stiess man sich nicht, weil eben die letzteren versteinert sind; wie man sich den Versteinerungsprozess denken wollte, das blieb jedem überlassen. Ferner spricht Cammerarius von versteinerten „Würmern“. Ich zweifle gar nicht daran, dass ihm hier Zähne eines Rochen (*Aëtobates* oder *Zygobates*) vorlagen; dieselben sind an ihrer Unterseite quer kanneliert, von länglicher, schmaler, bandartiger Gestalt, so dass der

gesamte Eindruck eine Erinnerung an Würmer recht wohl wach rufen konnte. Das übrige bewirkte der Prozess der Versteinerung. Die Rochenzähne sind zwar nur auf der unteren Seite gewölbt und mit Linien versehen, oben platt; das mochte aber leicht auf die Pressung im Gestein zurückgeführt werden. Ferner spricht er von „Bohnen". Das sind ohne Anstand Sparoidenzähne, welche eine wirklich bohnenförmige Gestalt haben. Die Steinbrecher benennen dieselben „Äuglein!" Die Benennung „Bufoniten" bei Schriftstellern des vorigen Jahrhunderts beruht auf einem ähnlichen Vergleichungsobjekt, sofern die Augen der Kröten zum Ausgangspunkt dienen.

Sodann spricht er noch von „versteinertem Holz". Als grösste Seltenheit kommt solches in silifiziertem Zustande wirklich in Baltringen vor; aber es ist mir nach meiner praktischen Erfahrung in hohem Grade unwahrscheinlich, dass diese Seltenheit sich unter dem sicher nicht umfangreichen Material sollte befunden haben, das Dr. Bauer einsandte. Weitaus mehr Wahrscheinlichkeit spricht dafür, dass ein Bruchstück von der grossen dickschaligen Auster (*Ostrea crassissima*) ihm vorlag. Die Schalen dieser Auster können bis zu 1 Zoll Dicke erreichen und lassen auf der frischen Bruchfläche die Anwachsstreifen deutlich zu Tage treten, die lebhaft genug an die Jahresringe des Holzes erinnern. Die Steinbrecher in Baltringen wissen aus Erfahrung, woher diese Bruchstücke stammen, vergleichen aber die unzerbrochene Austerschale, ihrer äusseren Gestalt nach mit einem Schuh.

Wenn man von einem Steinbrecher gelegentlich eine Partie von Baltringer Versteinerungen erwirbt oder selbst einige Stunden lang sucht, so wird man schliesslich haben: einige Haifischzähne *(Lamna)*, einige Rochenzähne und Sparoidenzähne und auch Bruchstücke von der in Baltringen häufigen dicken Auster. Das sind die gewöhnlichen Sachen und diese wird auch die Zusendung von Biberach nach Tübingen aller Wahrscheinlichkeit nach dargeboten haben.

Von da weg stand es mehr als ein Jahrhundert an, bis die Aufmerksamkeit wieder auf die Baltringer Versteinerungen gerichtet wurde, sei es nun, dass man die Sache überhaupt für erledigt hielt, oder dass der Steinbruchbetrieb ins Stocken geriet.

Während dieser langen Zeit war aber die Naturwissenschaft still aber stetig fortgeschritten, waren naturhistorische Sammlungen überall angelegt worden, hiermit die richtigen Vergleichungsobjekte zu Händen und als nun in den dreissiger Jahren dieses Jahrhunderts die Steinbrüche in Baltringen wieder in lebhafteren Betrieb kamen,

so wurden auch die dort gefundenen Versteinerungen nicht bloss beachtet, sondern sie kamen in Hände, welche dieselben sachlich richtig zu deuten wussten. An den Palaeontologen Agassiz wurden einige Haifischzähne gesandt; Jäger fing an, einige Reste von Meeressäugetieren und Landsäugetieren zu beschreiben; überhaupt wurde Baltringen überwacht, nicht bloss durch einige Herren in Biberach (Ziegler, Hofer), sondern auch durch die Ulmer Herren (Eser, Graf Mandelslohe, Bühler), die schon in Verbindung mit H. v. Meyer in Frankfurt standen. So gewann die Sache der Palaeontologie auch in Oberschwaben einen guten Fortgang und festen Boden, wenn auch H. v. Meyer auf die Bestimmung der zahlreichen Fischzähne von Baltringen sich gar nicht einliess. Doch waren die genannten Herrn wegen zu grosser Entfernung ihres Wohnsitzes fast ausschliesslich darauf angewiesen, nur jene Stücke in Empfang zu nehmen, die von den Steinbrechern gelegentlich gefunden wurden, ohne dass sie selbst persönlich sammeln konnten. Das ist nun für einen Fundort wie Baltringen entschieden ungünstig und ungenügend. Die Steinbrecher beachten begreiflich nur jene Stücke, welche durch einen gewissen Grad von stattlicher Grösse leicht in die Augen fallen, die kleineren und kleinsten Sachen werden von ihnen übersehen. Aber gerade die grossen Gegenstände von Baltringen machen leicht den Eindruck, als ob sie sich immer wiederholen, ohne eine entsprechende Mannigfaltigkeit zu besitzen, so dass man sich der Meinung hingibt, die Sammelthätigkeit bald abschliessen zu können. Das ist aber gerade bei Baltringen entschieden irrig und man überzeugt sich davon, sobald man angefangen hat, dort persönlich zu sammeln und dabei auch auf die kleinsten Sachen ein aufmerksames Auge zu richten. Dann stellt sich eine so grosse Mannigfaltigkeit der Reste von Wirbeltieren heraus, dass man zur Einsicht kommt, wie hier nur durch lang fortgesetztes, sorgfältiges, persönliches Suchen ein befriedigendes Resultat erzielt werden könne.

Meine eigene Sammelthätigkeit begann ich in den mir dazumal ganz benachbarten Steinbrüchen von Baltringen, Mietingen, Sulmingen, Äpfingen etc. im Jahre 1852, wobei ich im Laufe der Jahre noch verschiedene andere Fundorte der gleichen Formation neu entdeckte z. B. in Altheim, Warthausen, Röhrwangen, Ingerkingen, Schemmerberg, Alberweiler bis gegen den Federsee hinauf. Die spezielle Veranlassung bot mir ein Gymnasialprogramm des kürzlich verstorbenen hochbejahrten Professors Ignaz Rogg in Ehingen, das die naturhistorischen Verhältnisse Oberschwabens zum Gegenstand hatte. Durch

einen Studienfreund kam mir dasselbe zufällig in die Hände und weil hier auch ein Verzeichnis von einigen Baltringer Fossilien sich vorfand, so richtete ich zunächst einige Spaziergänge dorthin, wurde aber bald gefesselt, da ich dort Dinge fand, vor denen ich anfänglich gerade so ratlos stand, wie es seiner Zeit dem Physikus Bauer in Biberach begegnet sein mag. Die Zeiten waren jedoch indes andere geworden, die Palaeontologie war zu einer Wissenschaft herangereift und in unserem engeren Vaterlande war im gleichen Jahre (1852) die erste Auflage von Quenstedt's Petrefaktenkunde erschienen. Besonders wertvoll aber wurde die Verbindung mit H. v. Meyer in Frankfurt (bei dem mich Aug. Wetzler von Günzburg einführte), der mit der dankenswertesten Bereitwilligkeit die Bestimmung der höheren Wirbeltierreste, die für die Molasse so wichtig sind, übernahm und damit das palaeontologische Fundament für unsere Gegend in viel weiterem Umfange legte, als es bisher geschah und geschehen konnte.

Die Besuche in den Steinbrüchen der Meeresmolasse wurden nun ungefähr 20 Jahre lang fleissig fortgesetzt, so lange bis der Betrieb derselben allmählich in Stockung geriet. Es ist jedoch Grund vorhanden zu der Annahme, dass die Versteinerungen in annähernd befriedigender Vollständigkeit zusammengebracht wurden. Auf Grund dieses Materials wurden von mir eine Reihe von monographischen Abhandlungen in diesen Jahresheften publiziert. Unter Bezugnahme auf dieselben soll nun ein Überblick über die damalige Lebewelt gegeben werden.

Die Fische sind in sehr zahlreichen Resten vertreten und am zahlreichsten unter ihnen die Zähne und Wirbel von Haien und Rochen. Die Mannigfaltigkeit derselben ist sehr bedeutend, noch grösser als im Roten Meer, das nach Prof. Dr. Klunzinger heutzutage relativ die meisten Haie beherbergt. Dem Roten Meere fehlen nach Klunzinger die Notidanen, Spinaciden und Squatinen; die Lamniden sind nur in einem einzigen Geschlecht und einer einzigen Art vertreten, die in der Molasse ganz unzweifelhaft in einer Reihe von Geschlechtern und einer noch grösseren Reihe von Arten vorhanden waren. Der Bestimmung dieser fossilen Reste ist eine doppelte Sorgfalt zu teil geworden, dadurch dass nicht bloss die Zähne derselben von Baltringen, sondern in jüngster Zeit auch die Wirbel zum Gegenstand einlässlicher Untersuchungen gmacht wurden. Herr Prof. Hasse in Breslau hat die Wirbel der Plagiostomen zum speziellen Gegenstand seines Studiums gemacht und konstatiert, dass beide Arten der Untersuchung, einerseits der Zähne, anderseits der

Wirbel gut zusammenstimmen und einander zur Stütze gereichen. Durch beide wird der ungewöhnliche Reichtum an Geschlechtern und Arten von Haien und Rochen für Baltringen bestätigt. Darunter befinden sich Tiere, die man mit dem Namen: Meeresungeheuer mit Fug und Recht belegen darf, z. B. der gewaltige Räuber *Carcharodon megalodon*, dessen Länge auf 15 m und darüber berechnet werden muss. Ferner Sägfische von gewaltiger Grösse; Prof. Hasse berechnet nach der Grösse von einigen Wirbeln, die hier gefunden wurden, die Länge dieser Tiere zum Teil auf 16′ ohne die Säge, was gegenüber den lebenden Sägfischen eine imposante Grösse ist. Auch die Wirbel der Meerengel *(Squatina)* weisen auf gigantische Tiere hin. Freilich gab es auch dazumal kleine Haie und Rochen wie heutzutage noch, die in ihrem ganzen Leben nie eine bedeutende Grösse erreichen, z. B. aus der Abteilung der Scyllien und Spinaciden oder von kleinzahnigen Rochen aus dem Geschlecht Raja. Gerade durch die Anwesenheit und Auffindung dieser kleinen und sehr kleinen fossilen Zähne in Baltringen wird die Zahl und Mannigfaltigkeit der Familien, Geschlechter und Arten bedeutend vermehrt, was um so weniger einem Zweifel unterliegen kann, da die Anwesenheit derselben nicht bloss durch die Zähne, sondern auch durch die Wirbel konstatiert wurde.

Aus der Abteilung der Knochenfische sind einige Seltenheiten gefunden worden, besonders das Geschlecht *Scarus* (Papageifisch), das im fossilen Zustande bisher nur in Baltringen nachgewiesen werden konnte. Professor Cocchi in Florenz, der eine Monographie über die fossilen Lippfische, zu denen *Scarus* gehört, schrieb (1864), bemerkt ausdrücklich, dass ihm bei seinem grossen Material aus Italien, Frankreich, Österreich und England, kein fossiler Papageifisch unter die Hände gekommen sei. In Baltringen sind aber ganz unverkennbare Reste, ein ganzer Kieferast und mehrere andere fragmentarische Stücke gefunden worden. Die Scarinen gehören zu den farbenprächtigsten Fischen und sind besonders im Roten Meer und Indischen Ozean verbreitet, selten im Mittelmeer. Durch sie hauptsächlich, aber auch durch einige Haifische *(Hemipristis)* gewann Herr Prof. Dr. Klunzinger den Eindruck, dass in der Molasse von Baltringen sehr lebhafte Anklänge an die Fischwelt des Roten Meeres vorhanden seien. Auch die Zähne der Meerbrassen sind in Baltringen häufig (Bohnen im Sinne von Cammerarius), selten die hübschen Reste eines *Pharingodopilus* oder Schlundzahnsäulers, nach dem eigentümlichen Bau seiner Schlundzähne benannt.

Zu den Fischen gesellen sich zahlreiche Meeressäugetierreste, besonders von Zahnwalen. Zehn Arten derselben konnten von Baltringen bestimmt werden, es sind aber mehr; es mussten manche Stücke bei Seite gelassen werden, weil die Vergleichungsobjekte selbst in dem neuesten grossen Werke von Gervais und van Beneden (Ostéographie etc.), welches die Cetaceen, lebende und fossile zugleich behandelt, nicht aufzufinden waren. Ich möchte hier auch nicht von den seltenen Sachen reden, sondern nur von den am häufigsten in Baltringen zu findenden. Das sind jene stattlich grossen Zähne (bis zu 12 cm lang), welche die Steinbrecher mit dem Namen „Hörnlein" belegt haben. H. v. Meyer benannte sie *Delphinus acutidens*. Merkwürdig ist nun, dass diese Art einen auffallend engen Verbreitungsbezirk hat und auf die oberschwäbische Molasse fast ausschliesslich beschränkt ist. Während ihre Zähne in Baltringen und Siessen so zahlreich sind, dass die Steinbrecher sich gedrungen fühlten, ihnen einen Namen zu schöpfen, sind aus Frankreich, Österreich, Russland, Italien, Belgien dieselben gar nicht bekannt; aus der Schweiz sind sie nur aus einem einzigen Fundort und erst in neuester Zeit angezeigt; die Ostéographie von van Beneden und Gervais weiss wenigstens von nirgends her, als von Baltringen dieselben anzuführen und auch ein anderes neues Werk über fossile Cetaceen von Brandt kennt dieselben nur von hier. Nur aus Lecce im südlichen Italien hat Prof. Capellini neuerlichst einen Zahn nachgewiesen, der von ihm mit Recht hier untergebracht wird. An ein Übersehen von seiten der Sammler ist bei so grossen Gegenständen nicht zu denken.

Anderseits ist ein kleinerer Delphin von dort *(Delph. canaliculatus)* sehr weit verbreitet; Frankreich, die Schweiz, Belgien, Italien haben die gleichen Kiefer geliefert, wie sie H. v. Meyer von Baltringen bekannt gemacht hat. Auf Grundlage des in der Ostéographie mitgeteilten Materials können nunmehr diesen Kiefern auch die entsprechenden Zähne mit Bestimmtheit zugeteilt werden, was H. v. Meyer noch nicht gelang. Noch grösser ist die Verbreitung des Geschlechts *Squalodon*, dessen Reste (Zähne etc.) nicht bloss in Europa, sondern auch in Amerika und Australien vorgefunden wurden und von welchen auch aus Baltringen eine ansehnliche Zahl von Zähnen vorliegt. In bezug auf andere seltenere Stücke kann auf meine Abhandlung in diesen Jahresheften verwiesen werden.

Noch kürzer können wir uns fassen bei den Landtierresten, Baltringen ist deutlich als eine Uferbildung charakterisiert, woselbst

nicht bloss vom Meere her die Skeletteile der Meertiere gegen den Strand geworfen und begraben wurden, sondern auch Zähne und Knochen von Landtieren denselben in den gleichen Schichten beigemischt wurden. So kommt es, dass so ziemlich die Reste der ganzen Landtiergesellschaft, die wir von Heggbach angeführt haben, auch in dem Baltringer Ufersandstein gefunden wurden, nur sind dieselben hier mehr zerstreut und weniger zahlreich. Aber es kommen hier schon vor: die gleichen Dickhäuter, die gleichen Hirsche, sogar schon ein Geweih, das ohne Zweifel eines der ältesten ist, die überhaupt fossil gefunden wurden; sodann Fleischfresser und Nager; Schildkröten und Krokodile fehlen auch nicht und die Zähne der letzteren weisen durch ihre Grösse auf sehr stattliche Tiere hin, so dass die Zahl der verschiedenen Arten von Wirbeltierresten in Baltringen eine ganz bedeutende ist.

Dagegen sind nun die wirbellosen Tiere, die Muscheln und Schnecken, die schwache Seite dieser Lokalität und der schwäbischen Lokalitäten in der Meeresmolasse überhaupt, mit Ausnahme nur von Ermingen. Letzterer Ort hat zahlreiche und schöne Mollusken geliefert, die aber mit der Wetzler'schen Sammlung nach München gekommen sind. Baltringen aber besitzt nur eine Anzahl Austern, Pilgermuscheln *(Pecten)*, *Tapes*, *Turritella* und einige andere und selbst diese in einem Zustand der Erhaltung, der viel zu wünschen übrig lässt. Nicht viel besser sind dieselben bei Saulgau etc. vorhanden. Ganz anders sind die wirbellosen Tiere im gleichzeitigen Wiener Becken vertreten, das in runder Summe 1000 Arten Muscheln und Schnecken in bester Erhaltung und grösster Zahl geliefert hat (Hörnes). Desungeachtet ist Baltringen durch seinen Reichtum an Wirbeltierresten ein ganz schätzbarer Fundort und wird als solcher mehr und mehr anerkannt. Dazu kommt noch, dass auch die Fauna der Eiszeit, also eine spätere Periode, hier eine Lagerstätte gefunden hat, jedoch nicht in den eigentlichen Schichten, sondern in Spalten, welche die Schichten der Molasse in senkrechter Richtung durchsetzen.

Ich hatte, um darüber noch ein Wort zu sagen, die Steinbrecher dahin instruiert, sie sollen nichts wegwerfen, ohne es mir zuvor gezeigt zu haben. Eines Tags wurde mir von einem derselben eine Hand voll Mäuseknochen und Köpfe übergeben, nicht ohne einige Entschuldigung und mit ausdrücklicher Berufung darauf, dass ich es so verlangt habe; beim Abräumen des oberen Sandes seien diese Sachen in einer Spalte gelegen. Ich hatte selbst wenig Freude

daran, nahm sie aber doch mit und warf sie nicht fort. Später fand ich noch da und dort selbst, jedoch nicht in Baltringen, sondern anderwärts nesterweise auftretende Froschknöchelchen, welchen auch wieder Knochen und Zähne von Mäusen etc. beigemengt waren; zuletzt, erst im Frühjahr 1880 wurde mir, wieder beim Abraum bei Baltringen gefunden, eine Anzahl Knochen und ein Kieferast vom Murmeltier übergeben. Diesen Kieferast erkannte ich sogleich und nun sah ich auch ein, dass es Zeit sei, auch die kleinen scheinbaren Mausköpfe, die ich glücklicherweise aufbewahrt hatte, in Hände auszuliefern, welche die schwierige Aufgabe der Bestimmung dieser kleinen Tierreste lösen konnten. Das war der Spezialist in diesen Dingen, Herr Dr. Nehring, damals in Wolfenbüttel. Er bestätigte denn auch nicht bloss das Murmeltier, sondern fand unter diesen scheinbaren Mausköpfen ganz hübsche Sachen vor, insbesondere befand sich unter denselben der hochnordische Halsbandlemming und einige andere nordische, sibirische Nager, vermischt mit Arten, die bei uns noch leben.

Diese kleine Fauna in den Spalten der Molasse bildet für die quartäre Formation in Oberschwaben eine wesentliche Ergänzung, da in Schussenried und anderwärts nur die grossen Tiere der Eiszeit gefunden worden sind, so dass Baltringen auch nach dieser Seite hin eine Bedeutung zuerkannt werden muss. Jedenfalls ist der Kontrast bemerkenswert; in den Schichten dieser Molasse liegen Reste von Fischen, die heutzutage im Roten Meer leben und in den Spalten dieser Schichten das alpine Murmeltier und hochnordische Nager. Auch die gewöhnlichen, aber charakteristischen kleinen Lössschnecken (*Succinea oblonga* etc.), die in Oberschwaben keineswegs häufig sind, befinden sich hier im Löss, der die Grundlage der dortigen, fruchtbaren Gefilde bildet.

Das äussere Aussehen des mächtigsten Gliedes des ganzen Schichtenkomplexes der Meeresmolasse, das in den Steinbrüchen aufgeschlossen ist, des marinen „Pfohsandes“ ist bei genauerer Betrachtung sehr bemerkenswert. Besonders wenn man von Heggbach her (also aus der oberen Süsswassermolasse) in den nächstbenachbarten Steinbruch der Meeresmolasse bei Sulmingen eintritt, ist man überrascht durch den Anblick des in sehr regelmässigen Abständen schön bankweise abgelagerten Sandes dessen härtere Partien wie Gesimse etwas hervorragen. Diese Eigentümlichkeit tritt bei den deckenden Sanden der Meeresmolasse in Oberschwaben in weiter Verbreitung auf; so auch bei Warthausen, bei Tiefenbach am Feder-

see und bei Saulgau. In bemerkbarem Gegensatz dazu tritt der mächtige Sand der oberen Süsswassermolasse z. B. in Heggbach und anderwärts als eine ungeschichtete Masse auf. Vielfach ragen aus ihm zapfenförmige Konkretionen (auch Stalaktiten genannt) hervor und zwar ebenfalls in weiterer Verbreitung in diesem Horizont z. B. am Schneckenberg bei Günzburg, bei Schönebürg und Schnürpflingen OA. Laupheim, bei Königseckwald etc. Diese Zapfen sind jedoch keineswegs konstant. In Heggbach waren dieselben zur Zeit, da ich die Grube entdeckte, sehr zahlreich; seitdem aber die Grube tiefer in den Berg hineingetrieben wurde, nahmen sie an Zahl mehr und mehr ab und sind jetzt fast ganz verschwunden.

Sonst ist das Profil der Steinbrüche in Baltringen sehr einfach. Unter dem deckenden Sande kommt der brauchbare Werkstein, in welchem die Versteinerungen lagern und der eine wechselnde Mächtigkeit hat. Tiefer kommen noch mergelige Schichten, die aber in den Steinbrüchen nicht mehr aufgeschlossen sind.

III. Unter- und Oberkirchberg an der Iller (OA. Laupheim) als Repräsentanten der Brackwassermolasse.

Die Brackwassermolasse, die in Oberschwaben in den Holzstöcken OA. Laupheim und jenseits der Donau am Hochsträss verbreitet ist, kann zwar nicht als eine selbständige Abteilung der Molasseformation, ebenbürtig der Meeresmolasse oder den beiden Süsswassermolasen aufgefasst werden; denn das Vorkommen derselben ist bei uns sichtlich lokal und hat nicht den weithin durchlaufenden Charakter der zuvor genannten Glieder der Molasseformation. Letztere, wenn auch durch spätere Erosionen teilweise unterbrochen, lassen doch ihren ursprünglichen Zusammenhang noch erkennen und erfüllten das ganze grosse Molassebecken, das zwischen den Alpen und dem Jura besteht und lassen sich durch die Schweiz bis nach Frankreich verfolgen. Die nur in schmalen Streifen da und dort auftretenden Brackwasserschichten weisen dagegen auf die Mündung und Deltabildung eines Flusses hin, der hier in das Meer sich ergoss. In der Richtung nach Südwest ist nur eine einzige Lokalität bekannt, bei Lohn, Kanton Schaffhausen, welche ganz mit der oberschwäbischen Brackwassermolasse übereinstimmt.

Wenn nun aber auch die Brackwasserformation im geologischen Sinne den andern Abteilungen, insbesondere der Meeresmolasse, nicht gleichwertig ist, so steht sie doch in palaeontologischer Beziehung keineswegs hinter derselben zurück; denn es sind die Bewohner

des Brackwassers, d. h. jenes Gewässers, das die Mitte hält zwischen dem gesalzenen Wasser des Meeres und dem süssen Wasser der Flüsse und Landseen, in den meisten Punkten so eigentümlich, dass, wenn man sich die Aufgabe gestellt hat, die fossile Lebewelt einer Landschaft zu schildern, man nicht umhin kann, auch für die Brackwasserschichten einen besondern Repräsentanten vorzuführen.

Am besten sind die Brackwasserschichten bei uns entwickelt, aufgeschlossen und untersucht worden bei Unter- und Oberkirchberg an der Iller. An diese Lokalitäten knüpfen sich überdies auch historische Reminiszenszen an, welche hier eine Erwähnung beanspruchen können. Der erste Anstoss ging vor mehr als einem Jahrhundert von Memmingen aus, wo Baltasar Ehrhardt lebte. Dieser Name wurde allerdings in den Versammlungen des Zweigvereins mehrfach schon teils gestreift, teils näher auf denselben eingegangen. Es müssen aber hier, um des Zusammenhangs willen, die Hauptpunkte seiner Thätigkeit, soweit sie sich auf die Brackwassermolasse beziehen, angegeben werden. Derselbe gibt in seiner Abhandlung vom Jahre 1745 Nachricht von seinen geologischen Untersuchungen in Schwaben überhaupt und besonders auch von der ihm benachbarten Gegend an der Iller. Quenstedt stellt diesen Mann sehr hoch, spricht aus, dass er nicht bloss seinen Zeitgenossen in Deutschland (den Diluvianisten) gleich stand, sondern dass er seiner Zeit voraus war dadurch, dass er den kühnen Versuch machte, eine geologische Gliederung der ihm bekannt gewordenen schwäbischen Schichten aufzustellen. Er war auf unserem Boden der erste, der anfing die Schichten von einander zu unterscheiden und sie auch räumlich gegen einander abzugrenzen und zwar auf Grund der Petrefakten. Der Versuch war begreiflich noch sehr unvollkommen, aber desungeachtet sehr verdienstlich. In andern Ländern waren schon etwas früher ähnliche Versuche angestellt worden[1], namentlich der Däne Nicolaus Steno (der nämliche, der auch die Glossopetren richtig gedeutet hat) beschäftigte sich mit dem Boden von Toskana (1669) und war geneigt, sechs grosse Umwälzungen dort anzunehmen. In England stellte Lister (1678) die wichtige Behauptung auf, dass jede Gebirgsart durch eigentümliche Fossilien charakterisiert sei, ein Grundsatz, der für die gesamte Entwickelung der Geologie von grösster Bedeutung wurde.

Um jedoch auf Ehrhardt zurückzukommen, so beobachtete er

[1] cf. Humboldt's Kosmos. II. Bd., S. 388 u. 389.

bei Oberkirchberg hart an der Iller einen Absturz, dessen Wände ganz mit einer weissen, stattlich grossen Schnecke gespickt waren. Er nannte sie „Herrenschnecke"; es ist die *Melantho varicosa.* Mit dieser Wand beginnt er seine zweite Region (regio cochlifera), welche sich von da weg bis über die Höhe von Pappelau hinauf, nach seiner Auffassung, erstreckt, wo dann bei Beiningen eine andere Region beginnt.

Ein volles Jahrhundert verging, ohne dass die Gegend einer speziellen Aufmerksamkeit gewürdigt worden wäre; erst in den vierziger Jahren unseres Jahrhunderts wurde der Faden wieder aufgenommen und zwar diesmal von Ulm her.

In der genannten Zeit war in Ulm ein sehr lebhaftes Interesse für Geognosie und Palaeontologie erwacht und wurde eine Reihe von Jahren hindurch erhalten, so dass sogar Petrefaktenhändler und Petrefaktengräber von Profession sich daselbst halten konnten. Verstärkt wurde noch der Einfluss und die Bedeutung der Kräfte dieser Gegend durch die enge Verbindung mit August Wetzler in Günzburg. Dieser mein verstorbener Freund kam gern und wiederholt mit freudigstem Gefühl auf jene Zeit des anregenden Verkehrs mit den Ulmer Freunden zu sprechen, die freilich auch für ihn selbst persönlich die Zeit des erfolgreichsten Suchens und Sammelns war. Diese Umstände sind anzuführen, weil sie die Wiederaufnahme der Untersuchungen in den Schichten von Kirchberg vorbereiteten und veranlassten.

Die Ulmer Palaeontologen nämlich, wie Wetzler selbst auch, wandten anfänglich ihre Thätigkeit fast ganz der Juraformation zu, ohne den unscheinbaren Sand- und Mergelschichten der Molasse eine Aufmerksamkeit zu schenken, wie mir Wetzler selbst sagte. Man meinte, es verstehe sich von selbst, dass an den Orten, wo man nach Versteinerungen suchen möchte, wenigstens auch Steine vorhanden sein müssen und umgekehrt, dass da, wo der Stein fehlt, das Suchen nach Versteinerungen füglich unterbleiben könne. Wetzler überwand aber in unserer Gegend dieses Vorurteil, suchte und fand an den steilen, sandigen Halden der Donau in der Gegend von Günzburg, wenn auch keine Steine da waren, nicht bloss fossile Schnecken, sondern, was noch viel schwerer ins Gewicht fiel, zahlreiche und schöne Reste von verschiedenen Wirbeltieren. Ferner gelang ihm zuerst in der dortigen Gegend die Entdeckung einiger Lager von fossilen Pflanzen (in den Mergelschichten daselbst), so dass nunmehr diese bislang gering angesehenen Mergel und Sande in einem ganz andern Licht sich darstellten. Diese Er-

folge mussten notwendig zur Nacheiferung anspornen und übten auch in der That einen weitverzweigten, sehr günstigen Einfluss auf die Fortschritte der Palaeontologie in der ganzen an Steinen armen oberschwäbischen Gegend aus. Ich habe schon im ersten Vortrag (über Heggbach) der Anregung gedacht, die mir durch den persönlichen Besuch bei Wetzler geworden; aber schon ein Jahrzehnt vorher (1847) hatte der erfolgreiche Vorgang Wetzler's einen glücklichen Nachfolger in Finanzrat Eser in Ulm gefunden.

Eser erzählt selbst in einer von ihm verfassten Abhandlung in diesen Jahresheften (1848, S. 258), wie die Wetzler'schen Fundorte, die er besichtigt hatte, ihm den ersten Impuls gaben, nunmehr auch seinerseits die südlich von Ulm befindlichen Abhänge des Illerthales ins Auge zu fassen, in der Hoffnung zunächst, auch hier die Günzburger Fossilien finden zu können; denn die Abhänge des Illerthales bei den Orten Unter- und Oberkirchberg haben in der That grosse Ähnlichkeit mit den Halden bei Günzburg. Er konnte hier einen selbständigen Versuch machen, ohne die Rechte Wetzler's zu beeinträchtigen und dadurch das gute Einvernehmen zu stören. Eser erkundigte sich vorerst bei Bewohnern der dortigen Gegend und erhielt von Forstverwalter Plieninger in Oberkirchberg die Mitteilung, dass nicht bloss Steilhalden und Aufschlüsse da seien, sondern auch eine Wand ganz nahe bei dem Schlossberg in Oberkirchberg sichtbar sei, die voll von weissen Schnecken stecke. Es war ohne Zweifel die nämliche Stelle, welche schon die Aufmerksamkeit Ehrhardt's auf sich gezogen hatte. Eser erzählt dann ferner in anschaulicher Weise, wie er im Frühjahr 1847, teils im Nachen den reissenden Fluss aufwärts fahrend, teils an den steilen Abhängen des Thals und Ufers emporklimmend, oft in Gefahr ein unfreiwilliges kaltes Bad nehmen zu müssen, nicht bloss jene Wand entdeckte, oder wieder entdeckte, aus welcher die ansehnlich grossen Schnecken herausschimmerten, sondern auch verschiedene andere Schichten, in welchen andere Schaltiere (Congerien etc.) in Menge beisammen lagen. Im Oktober desselben Jahres gelang es ihm auch, die in den geschichteten Mergeln versteckten kleinen Fische zu entdecken. Die Günzburger Fossilien, die Eser zunächst gesucht und erwartet hatte, waren das freilich nicht; es war aber eine neue interessante Facies der oberschwäbischen Molasse. Noch etwas später fand er daselbst auch den Zahn eines Fleischfressers (*Amphicyon Eseri*), dem nachher noch verschiedene andere Säugetierreste folgten. Diese letztere Stelle befand sich hart an einem Altwasser der Iller und

war nur bei sehr niedrigem Wasserstand zugänglich; ob sie heute noch sichtbar oder zugänglich sei, weiss ich nicht zu behaupten, da in neuester Zeit an der Iller sehr ausgedehnte Wasserbauten zur Regulierung des Flussbettes ausgeführt wurden. Soweit die Mitteilungen von Eser.

Weiter nach Südwest in „die Holzstöcke“ hinein scheint Eser die Verbreitung der Brackwassermolasse nicht verfolgt zu haben, er machte wenigstens darüber keinerlei öffentliche Mitteilung, siedelte auch bald darauf nach Stuttgart über. Die Aufgabe, die weitere Ausbreitung dieser Schichten zu untersuchen, fiel dem verstorbenen Hauptmann und Topographen H. Bach zu, der mit der geognostischen Aufnahme des Atlasblattes Laupheim beauftragt war. Er wurde aber zuletzt in seiner Arbeit durch den Ausbruch des Krieges von 1866 in unliebsamer Weise gestört und musste seine Untersuchungen gerade bei Unterkirchberg abbrechen, weil man ihn für einen Spion hielt und die ganze Gegend sich beunruhigt fühlte. Man kann sich zwar wohl vorstellen, dass die Thätigkeit Bach's, der mit der Karte in der Hand, die Gegend begehen musste, in der Nähe der Festung Ulm einiges Aufsehen erregen konnte und vielleicht musste, aber die Aufregung wurde eine das richtige Mass überschreitende. Selbst Offiziere von Ulm, die berufen wurden, welche freilich die Ungefährlichkeit seiner Person und seiner Aufnahmen vollkommen erkannten, gaben ihm den wohlmeinenden Rat, seine Arbeit auf eine ruhigere Zeit zu verschieben, da gegen die allgemeine Aufregung nicht aufzukommen sei. Bach schrieb mir bald darauf vom Unterland, wohin er sich begeben hatte, von diesem Missgeschick und ersuchte mich, gegen den Herbst hin die Untersuchungen vollends zu Ende zu führen. Es scheint, dass er selbst wenig Lust mehr hatte, in diese Gegend zurückzukehren. Ich entsprach seinem Wunsche gern und suchte und fand die Brackwasserschichten in südwestlicher Richtung von Unterkirchberg über Steinberg, Staig, Weinstetten bis nach Hüttisheim. Bei Burgrieden aber ging schon der Faden aus und dort konnte ich überhaupt keine Petrefakten finden. In der gleichen Richtung weiter nach Südwest kommen dann die marinen Schichten bei Walpertshofen, Mietingen etc. Thalaufwärts bei Schnürpflingen und sonst in den Holzstöcken ziehen sich schon die Schichten der oberen Süsswassermolasse bis auf die Thalsohle herab. Eine weitere Verbreitung der Brackwasserschichten ist somit in der Gegend wohl vorhanden; dieselbe ist aber räumlich nicht sehr bedeutend; wie weit sie sich unter der Decke der oberen Süss-

wassermolasse südlich noch ausdehnen, lässt sich nicht ermitteln. Es erging mir aber bei diesen Untersuchungen kaum besser als Herrn Bach. Wenn ich auch nicht gerade das Terrain räumen musste, so konnte ich doch, trotz schwarzen Rocks, den Verdacht eines Spions nicht von mir ablenken und musste um Unannehmlichkeiten aus dem Wege zu gehen, mein Geschäft möglichst beschleunigen.

Wenn nun ein Blick auf die Organismen, die in diesen Schichten eingeschlossen sind, geworfen werden soll, so ist der Unterschied gegenüber der Meeresmolasse und gegenüber der Süsswassermolasse ganz beträchtlich. Die Eigentümlichkeit der Lebewesen, die in dieser Brackwassermolasse eingeschlossen sind, besteht eben darin, dass dieselben nicht im Salzwasser des Meeres und nicht im süssen Wasser gelebt haben, sondern im „Brackwasser", d. h. in einem Mittelding zwischen Meer- und Süsswasser. Auch heutzutage beherbergen noch die brackischen Gewässer an Flussmündungen eine in den Typen sehr ähnliche Fauna. Das Bild der Lebewelt unser oberschwäbischen Molasse wechselt also hier zum dritten Mal; es ist nicht wie in Heggbach, nicht wie in Baltringen, sondern von durchgreifender Eigentümlichkeit. Zuerst von den Fischen.

Von Haifischen, Rochen, Meerbrassen etc., welche als echt pelagische Tiere in Baltringen stark dominieren, kaum eine Spur. Eser selbst scheint derartige Gegenstände nicht gefunden zu haben; sehr vereinzelte Zähne von Haien und Meerbrassen werden, jedoch als Seltenheit, gefunden, deuten aber nur darauf hin, dass die Verbindung mit dem Meere nicht ganz abgesperrt war, dass die Gegend um Kirchberg nicht etwa ein rings abgeschlossener Landsee mit brackischem Wasser war, sondern eine Flussmündung nahe am Meer, Oder aber befinden sich vielleicht unter dem Paludinensand möglicherweise echte Meeresschichten, deren Ausscheidung und scharfe Abgrenzung nicht leicht ausführbar ist, weil sie kaum mehr zu Tage treten. Statt der echten Meeresfische kommen dann aber hier kleine Fische vor von der Länge eines Fingers, die nicht ausschliesslich aber in ihrer überwiegenden Mehrzahl zu dem Geschlecht der wandernden Häringe gehören, die auch heutzutage zeitweise in Zügen in die Flussmündungen aufsteigen. Ihre Abdrücke (vorgezeigt) oder besser ihr zartes Skelett ist in den Mergeln von Unterkirchberg ganz ähnlich eingeschlossen, wie die Blätter in der Molasse von Heggbach und können dieselben nur durch Spaltung des Mergels in der horizontalen Richtung zu Tage gefördert werden. Wenn hier

die Fische des süssen Wassers auch nicht ganz fehlen, z. B. ein Karpfe, so deutet das wiederum nur auf eine Flussmündung hin.

Sehr eigentümlich sind sodann die Schaltiere. Von Austern, Pilgermuscheln (*Pecten*) oder grossen turmförmig gewundenen Schnecken (*Turritella*) wie sie in Baltringen, Warthausen oder Ermingen dominieren, keine Spur. Ebenso fehlen aber auch in den richtigen Brackwasserschichten die Schaltiere des süssen Wassers, Planorben oder Limnäen. An ihrer Stelle treten auf ganze Bänke mit Miesmuscheln (Congerien) und kleinen Herzmuscheln (werden vorgezeigt), die auch heutzutage das brackische Wasser bewohnen. Während die Zahl der Individuen sehr gross ist, ist die Mannigfaltigkeit der Geschlechter und Arten nicht bedeutend. Einige andere Muscheln daselbst, die Flussmuscheln (*Unio*) oder Schnecken wie die *Melanopsis* fühlen sich auch heutzutage noch im brackischen wie im süssen Wasser wohl und spricht ihr Vorkommen in Kirchberg nicht gegen die Eigentümlichkeit des dortigen Schichtenkomplexes. Jene grosse Schnecke, welche zuerst die Aufmerksamkeit Ehrhardt's fesselte, ist auf einen sehr beschränkten Raum angewiesen und nur bei Unter- und Oberkirchberg aber sonst nirgends fossil in den Holzstöcken etc. gefunden worden. Dieselbe hat nach Prof. v. Sandberger in Würzburg die nächste Verwandtschaft mit einer lebenden Schnecke des Ohio und wird *Melantho varicosa* genannt.

Es ist schon zuvor bemerkt worden, dass Eser auch Säugetierreste bei Kirchberg entdeckte. Das sind jedoch nicht Säugetiere, die in dem Element des Brackwassers selbst lebten, sondern Säugetiere des Landes, die nur in diese Schichten verschwemmt und begraben wurden. Diese Reste tragen somit auch keinen eigentümlichen Charakter an sich, sondern stimmen ganz überein mit jener Tierwelt, die zur Zeit der Molasseformation das Land bewohnten. Es sind vorhanden: Dickhäuter (*Mastodon* etc.), Wiederkäuer (*Palaeomeryx*), Fleischfresser; dann Krokodile und Schildkröten ganz ähnlich wie in Heggbach und anderwärts überall.

Ebenso sind auch die Pflanzenabdrücke, die in den Verhärtungen des Sandes zuweilen vorkommen, die gewöhnlichen der Molasse überhaupt. Zu nennen sind Blätter vom Zimt- und Kampferbaum (*Cinnamomum*) und von Eichen; ferner vom Nussbaum und vom Storaxbaum (*Liquidambar*), die, wenn sie auch in Heggbach bisher nicht gefunden wurden, in Oeningen zahlreich sind. Als Seltenheit darf auf ein schönes Farnkraut, die *Lastraea stiriaca*, hingewiesen werden.

Das äussere Aussehen und die Beschaffenheit der Gesteinsmasse der Aufschlüsse der steilen Halden des Illerthals und der Hügel in den Holzstöcken weicht nicht wesentlich ab von dem Aussehen der Molasse in unserer Gegend überhaupt. Es ist ein Wechsel von Sanden und Mergeln, deren Farbe ins graue und gelbliche spielt; irgendwelche scharf ausgeprägte Merkmale sind nicht wahrzunehmen. Und doch ist die Orientierung über den Horizont, in welchem man sich befindet, ganz leicht, weil die Petrefakten zahlreich und so eigentümlich sind, dass durch dieselben alsbald die Facies der Formation verraten wird.

Die Mächtigkeit des gesamten hierher gehörigen Schichtenkomplexes ist nicht sehr bedeutend, wenn auch nicht immer genau anzugeben, weil die Abhänge von oben herab meist mit Rasen und Gebüsch bewachsen sind und am Fusse sich Schutthaufen angelagert haben, die den untersten Teil der Schichten verhüllen. Eser gibt in dem Profil, das er von Unterkirchberg entwirft, die Gesamtmächtigkeit auf etwa 40′ (ca. 12 m) an. Das mag ein Mittelwert sein, der aber nicht selten überschritten wird. Bei Staig z. B. am Weg gegen Schnürpflingen schwillt schon das eine Glied, der Paludinensand (der aber hier die *Melantho* nicht einschliesst), auf eine Mächtigkeit an, welche die Gesamtziffer des Eser'schen Profils übertrifft. Daselbst ziehen sich dann aber die Lager der Congerien und Herzmuscheln von der Dicke eines Fingers bis auf höchstens die Mächtigkeit eines Fusses zusammen. Die Schichtenfolge ist aber desungeachtet recht gut übereinstimmend mit jener bei Kirchberg. Am meisten ändert die Schichtenfolge selbst ab bei Hüttisheim, obwohl auch dort die Congerien und die übrigen Muscheln keinen Zweifel lassen an der Zugehörigkeit zu dem geognostischen Horizonte. Der wechselvolle Lauf einer Flussmündung und des Aufbaus eines Delta durch denselben, erklärt hinreichend solche Unregelmässigkeiten.

Das wäre somit der dritte Wechsel in der Lebewelt und in den Schichten der oberschwäbischen Molasse.

IV. Eggingen, OA. Blaubeuren, als Repräsentant der unteren Süsswassermolasse.

Als letzte Lokalität in dem Cyklus der Fundorte der oberschwäbischen Molasse ist Eggingen bei Ulm anzuführen. Dasselbe liegt schon jenseits der Donau am Südabhang der Alb zwischen Ehingen und Ulm (genauer 4 km nördlich von Erbach) und gehört

mit dem dortigen Schichtenkomplex zur unteren Süsswassermolasse. Hier tritt somit zum viertenmal ein Wechsel in der Lebewelt der Molasse ein, obwohl nicht so scharf ausgeprägt, wie in den zuvor abgehandelten Abteilungen der Molasse; es ist nämlich hier wieder die nämliche Facies vorhanden, die bei Heggbach schon getroffen wurde, Land und Süsswasser; eine Facies, die auch sogar in der Strandbildung bei Baltringen und in der Brackwasserbildung bei Kirchberg nicht ganz fehlt, wiewohl sie hier als ein nur untergeordneter Bestandteil zurücktritt. Desungeachtet treten aber bei einer genauern Vergleichung zwischen unterer und oberer Süsswassermolasse Unterschiede hervor, die hervorzuheben sind.

Zuvor jedoch ein Wort über die Verbreitung derselben.

Diese älteste Abteilung der Molasse in unserer Provinz steht an den Abhängen des Donauthals, sowohl auf der linken als auf der rechten Seite an und bildet die am tiefsten liegenden Schichten des Donauthales, soweit nicht Schichten des Weissen Jura diese Stelle einnehmen. Sie breitet sich dann aus in der Schweiz und in Südfrankreich, hat also eine ähnliche Verbreitung, wie die Meeresmolasse und obere Süsswassermolasse. Gegen Nordost jedoch, dem Donauthal entlang, scheint dieselbe bald unterzutauchen, d. h. tiefer zu liegen als die Thalsohle. Nur bei Thalfingen, nordöstlich von Ulm, sind noch Petrefakten gefunden worden (Sammlung Wetzler); weiter abwärts der Donau entlang ist das Vorkommen dieses Schichtenkomplexes immerhin unsicher. August Wetzler wenigstens, dessen Beobachtungen hier massgebend sind, konnte darüber zu keiner Sicherheit gelangen. In einem früheren Stadium seiner Untersuchungen glaubte er, dass bei Landstrost a. d. Donau, einige Stunden abwärts von Günzburg, die untere Süsswassermolasse noch anstehe; später äusserte er sich, dass auch dieser Schichtenkomplex herauf, d. h. in die obere Süsswassermolasse gehören dürfte, ohne jedoch zu einem Abschluss seines Urteils zu gelangen.

Auf der linken (nördlichen) Seite der Donau dominieren Kalke und kalkige Mergel, südlich derselben aber sehr buntscheckige Mergel und Sande. Trotz dieser Verschiedenheit des Schichtenmaterials legen die fossilen Schnecken, die links und rechts zahlreich vorkommen, unwidersprechliches Zeugnis ab für den Parallelismus des geognostischen Horizonts, z. B. Donaurieden und gegenüber Griesingen, oder Berg OA. Ehingen und gegenüber die Hügel bei Dettingen etc.

So wichtig nun auch diese Schnecken in geologischer und palaeontologischer Beziehung sind, so eignen sie sich doch weniger gut,

wenn es sich darum handelt, ein Bild der gesamten Lebewelt zu entwerfen; sie stehen auf einer zu niedrigen Stufe der Organisation. Die Auswahl aber unter jenen Plätzen, welche auch zugleich die Reste einer höheren Tierwelt geliefert haben, ist bei uns keineswegs gross. Es kann hier nur in Betracht kommen ausser Eggingen noch Haslach bei Ulm, das wahrscheinlich hierher gehört, bei dem jedoch die Lagerung selbst direkt nicht genauer untersucht werden konnte.

Dagegen ist der geologische Horizont und die Lagerung bei Eggingen unbeanstandet und sind hier eine grosse Anzahl von Säugetierresten und höheren Wirbeltieren gefunden worden, die, in der Wetzler'schen Sammlung vorzüglich vereinigt, von Hermann v. Meyer bestimmt wurden und nun in der Münchener Staatssammlung aufbewahrt werden. Der Fundort Eggingen taucht ziemlich früh schon auf, aber nur als solcher, in welchem Schnecken sich vorfinden. Dass daselbst aber auch Säugetier- und andere Wirbeltierreste vorhanden seien, wurde erst später bekannt, ohne dass eine weitere genaue Kunde sich erhalten hätte, wer dieselben dort zuerst entdeckte. Wahrscheinlich ist, dass bei den Festungsbauten in Ulm, wo soviele Punkte zur Gewinnung von Baumaterial eröffnet oder wenigstens angeschärft wurden, auch dieser Platz erschlossen wurde und später die Aufmerksamkeit eines Petrefaktenhändlers von Ulm auf sich gezogen hat, der jedoch, zur Vermeidung der Konkurrenz, denselben, so lang und so gut es ging, geheim hielt. Ich habe im Jahre 1866 den Platz oder wenigstens einen der Plätze besucht; damals waren aufgeschlossen von oben nach unten: 2 m harter Süsswasserkalk mit Schnecken und Knochen von grossen Landtieren; darunter dann 0,3 m spaltbare weisse Kalkmergel mit den Resten kleiner Säugetiere (Insektenfresser und Nager) und darunter noch ein grauer schmieriger Mergel, wie es scheint, ohne Fossilien. Ich selbst konnte begreiflich nur ganz wenig finden, aber ich habe Gelegenheit gehabt, die Säugetierreste dieser Lokalität genau kennen zu lernen. Mein verstorbener Freund Wetzler erhielt nämlich nach dem Tode von H. v. Meyer (1869) noch ein ziemlich starkes Material von dort und anvertraute mir dasselbe zugleich mit den von H. v. Meyer schon zuvor bestimmten Stücken auf mehrere Wochen, um das neue Material zu sichten und beziehungsweise unter die Bestimmungen Meyer's unterzubringen. Es ist in den Hauptzügen allerdings die Molassefauna, aber immerhin nicht identisch mit der Fauna der oberen Süsswassermolasse von Günzburg oder von Heggbach, sondern davon in mehreren Zügen verschieden. Diese Unterschiede sind hier hervor-

zuheben, wobei jedoch darauf zu achten sein wird, ob dieselben bloss lokal, also zufällig seien, oder ob sie einen tieferen Grund haben und der Formation selbst zuzuschreiben seien.

Als lokale Abweichung ist aufzufassen, dass in Eggingen wie auch in Haslach die kleine Fauna der Insektenfresser und Nager sehr zahlreich vertreten ist. Das ist eine lokale Begünstigung, hervorgerufen sichtlich durch das Versteinerungsmaterial, in welches diese Reste eingebettet wurden. Ich habe schon zuvor die Bemerkung gemacht, dass diese feinen Reste in einem gut spaltbaren Mergel sich vorfinden, der seiner Beschaffenheit nach ganz geeignet war, dieselben gut zu konservieren; wären sie in grobes Versteinerungsmaterial hineingeraten oder in nicht gut spaltbares, so würden sie sicher nicht so zahlreich gefunden worden sein. Es ist hier, wie bei den Fischabdrücken in Unterkirchberg. Diese zarten Skelette haben sich offenbar hier nur aus dem Grund so gut erhalten können, weil sie alsbald in ein gut umhüllendes Schichtenmaterial aufgenommen wurden; wären sie im rauhen Sand, wie er in Baltringen sich vorfindet, eingehüllt worden, so wären sie unzweifelhaft spurlos verschwunden.

Desgleichen ist es eine lokale Eigentümlichkeit, dass bei uns nicht bloss in Eggingen, sondern, soweit bekannt, in der ganzen Erstreckung der Schichten der untern Süsswassermolasse in Oberschwaben, die Pflanzenabdrücke soviel wie ganz fehlen. Ausser Samen von *Chara* (Armleuchtergewächsen) ist bei uns kaum etwas gefunden worden, sei es nun, dass zufällig der rechte Punkt noch nicht aufgefunden wurde, oder dass bei uns auf weite Strecken hin damals kein Wald bestand, dessen Blätter in den fossilen Zustand hätten übergehen können. In der Schweiz und in Frankreich etc. aber schliesst die untere Süsswassermolasse eine Flora ein, die an Reichtum jener der obern gleich kommt und besonders auch Palmenblätter gar nicht selten aufweist.

Dagegen treten nun bei andern Organismen, besonders bei den grossen Landtieren und bei den Schnecken, spezifische Unterschiede auf zwischen unterer und oberer Süsswassermolasse, die nicht als lokale aufgefasst werden dürfen, sondern in denen sich die palaeontologische Verschiedenheit der Formationsabteilungen zu erkennen gibt. Die hauptsächlichsten Differenzen wollen wir anführen.

In Eggingen kommen Zähne und Kiefer von Wiederkäuern vor, zahlreich und gut erhalten, die zu der grossen Familie der Hirsche gehören, aber keine Spur von Geweihen. H. v. Meyer, der diese

Reste untersuchte, machte auf dieses Fehlen aufmerksam, weil auch in Weissenau am Rhein (auch einer Lokalität der untern Süsswassermolasse) die gleiche auffallende Erscheinung sich ihm zeigte. GAUDRY seinerseits konstatierte, dass die hirschartigen Tiere der untern Süsswassermolasse in Frankreich (in St. Gérand-le-Puy etc.) ebenfalls der Geweihe entbehren und RÜTIMEYER in Basel, der das deutsche und französische Material direkt miteinander vergleichen konnte, bezeugt, dass „neben Hunderten von Kiefern kein einziges Geweih" aus der untern Süsswassermolasse vorliege.

Man wird das nicht als zufällig erklären können, sondern sich für berechtigt halten dürfen zu dem Schlusse, dass die hirschartigen Tiere bei ihrem ersten Auftreten in der unteren Süsswassermolasse dieser Angriffs- und Verteidigungswaffen noch entbehrten. Aber schon in der Meeresmolasse von Baltringen ist eine kleine mit kurzem Stiel ausgestattete Geweihgabel gefunden worden und aus der oberen Süsswassermolasse von Günzburg, Heggbach, Dinkelscherben, Montabuzard liegt eine beträchtliche Anzahl von Geweihgabeln vor, die aber schon etwas grösser sind und deren Stiel länger ist. Wieder etwas höher, in Steinheim und Sansan, sind diese Waffen schon weiter entwickelt, haben Perlen und eine sogenannte Rose, die auf einem Rosenstock aufsitzt. Man wird nicht fehlgreifen, wenn man in der aufsteigenden Entwickelung der Geweihe von den älteren Schichten der Molasse zu den jüngeren eine natürliche Entwickelung des Hirschgeschlechtes, wenigstens was das Geweih anbelangt, zu erblicken geneigt ist. Ein Einblick in die geologische Geschichte der Hirsche ist um so interessanter, da gerade dieses Geschlecht nach RÜTIMEYER seine uralte Heimat in Europa hat, während die Rinder aus Asien und die Antilopen aus Afrika stammen. Ferner fehlt in Eggingen der gewaltigste Dickhäuter der Molasse, das *Mastodon*, während das Nashorn in zahlreichen Resten daselbst gefunden ist. Das könnte allerdings zufällig sein und man dürfte darauf keinen besondern Wert legen, wenn nicht auch in anderen Orten und in anderen Ländern die gleiche Erfahrung gemacht worden wäre. HEER gibt in seiner Urwelt der Schweiz an, dass die Reste des *Mastodon* auch in der Schweiz erst mit der helvetischen Stufe (mittelmiocän) aufzutreten beginnen, noch nicht in den untermiocänen Schichten, also ganz wie bei uns; und dass sie weiter nach oben hin erst an Häufigkeit zunehmen. Auch die zahlreichen Fundorte, die H. v. MEYER in seiner Abhandlung über *Mastodon* anführt, scheinen sämtlich der Meeresmolasse oder der oberen Süsswassermolasse anzugehören, wie-

wohl der geologische Horizont von ihm nicht genauer angegeben ist. Ferner bezeugt GAUDRY, dass auch in Frankreich die Mastodonten nie im Eocän gefunden werden, sondern erst im Miocän und auch hier nicht in dem untersten Horizont, sondern erst in mittleren und höheren Etagen.

Solche Züge sind denn doch wohl zu beachten, weil sie einen Blick thun lassen, wenn auch nicht in die Entwickelung dieser Tiere selbst, aber doch vielleicht in die Zeit ihrer Einwanderung in unsere Gegenden, wenn auch das Verbreitungszentrum unbekannt ist.

Am wichtigsten aber ist der Unterschied zwischen den Schnecken, hauptsächlich Landschnecken, einerseits in der unteren, anderseits in der oberen Süsswassermolasse. Es kann nicht meine Absicht sein, hier die lange Reihe derselben vorzuführen, die von Prof. SANDBERGER in Würzburg bestimmt wurde, sondern bloss die wichtigsten derselben zu benennen und vorzuzeigen, jene, welche als Leitschnecken aufgefasst werden dürfen.

Wenn man nämlich in der Lage war, wie es bei mir in den sechziger Jahren zutraf, dass man gleichzeitig in der unteren und oberen Süsswassermolasse sammelt, und zwar an ziemlich weit von einander entlegenen Orten (Berg OA. Ehingen und Heggbach OA. Biberach), die durch einen breiten Streifen von Meeresmolasse getrennt sind und von beiden ein ansehnliches Material zusammengebracht hat, so ergibt sich alsbald, dass eine Anzahl Schnecken, die an der einen Lokalität zahlreich zu finden sind, an der anderen fehlen und umgekehrt. Man nennt solche Fossilien kurz: Leitmuscheln und mag es gestattet sein, darüber noch wenige Worte zu sprechen, nicht bloss weil man in der Geologie und Palaeontologie oft auf diese Ausdrücke stösst, sondern weil sie für die Palaeontologie unserer Gegend speziellen Wert haben.

Die wichtigste Aufgabe bei der geologischen Erforschung einer Gegend ist nämlich diese, dass die Aufeinanderfolge der Formationen durch direkte Beobachtung der Lagerung an hierzu geeigneten Punkten festgestellt wird. Für unsere Gegend ist das gelungen. Geht man von der Donau (Berg OA. Ehingen) aus, so befindet man sich hier sichtlich im Horizont einer Süsswasserformation, wie durch die zahlreichen Schnecken, unter denen *Helix rugulosa* dominiert, bewiesen wird. An einem Einschnitt der Landstrasse bei dem Ort Ingerkingen OA. Biberach (genauer an der sogenannten Millsteig) befindet sich darüber eine Bank mit Haifischzähnen, Austern etc. Die Süsswassermolasse, die an der Donau hinzieht, liegt somit unter der Meeres-

molasse und heisst deshalb: untere Süsswassermolasse. Dann breitet sich die Meeresmolasse weiterhin aus. Sucht man sodann von Mietingen OA. Laupheim aufwärts gegen Walpertshofen, so ist dort eine Grube eröffnet, auf deren Sohle noch die meerischen Sande anstehen, darüber aber liegen kalkige und mergelige Schichten mit Landschnecken. Es ist somit hier wiederum eine Süsswasserbildung vorhanden (die dann bis zum Bodensee anhält), welche aber über der Meeresmolasse liegt und deshalb obere Süsswassermolasse heisst.

Dieser vertikalen Schichtenfolge entspricht, bei dem herrschenden terrassenförmigen Aufbau der ganzen schwäbischen Landschaft, der bis in die Molasse sich fortsetzt, auch die horizontale Ausbreitung der betreffenden Schichten. Zunächst der Donau, mit ihr parallel von Südwest nach Nordost verlaufend, liegen die Schichten der unteren Süsswassermolasse. Dann kommt, in gleicher Richtung, ein Band mit den Schichten der Meeresmolasse (von Ursendorf in der Richtung nach Warthausen und Mietingen) und dann von hier weg bis zum Bodensee in breiter Entwickelung, die obere Süsswassermolasse.

Es sind jedoch immer nur begünstigte Punkte, an denen gerade der Schichtenwechsel aufgeschlossen ist und beobachtet werden kann, die aber begreiflich überall selten sind und zu deren Auffindung nicht bloss Fleiss und Mühe, sondern auch Glück gehört.

Nun besteht aber das Bedürfnis, auch für solche Gegenden, bei denen der Schichtenwechsel selbst nicht direkt beobachtet ist, den geologischen Horizont zu erkennen. Hier muss nun die Palaeontologie der Geologie zu Hilfe kommen und die horizontale Ausbreitung der Schichten, wie sie vorhin angegeben wurde, konnte nur auf diesem Wege ermittelt werden. Man vergleicht die Fossilien, namentlich die Schnecken, die an dem einen oder an einem anderen Ort gefunden wurden, dann stellen sich bei verschiedenen Horizonten Differenzen in betreff der Fossilien heraus. Die am schärfsten unterschiedenen Versteinerungen belegt man dann mit dem Namen Leitfossilien. Das können Wirbeltierreste sein oder auch Pflanzenabdrücke, am besten aber qualifizieren sich dazu doch in der Regel die Schnecken und Muscheln. In den mittleren und alten Formationen sind solche Leitfossilien längst erfahrungsmässig bekannt und anerkannt; langsamer ging es bei den einzelnen Abteilungen der Molasse, speziell der oberen und unteren Süsswassermolasse, und der Anstoss hierzu ging von der oberschwäbischen Molasse aus.

In den Schichten der unteren Süsswassermolasse, also jener Mo-

lasse, die, wie oben gezeigt wurde, unter der Meeresmolasse liegt, ist es leicht, eine grosse Anzahl Schnecken zu sammeln, bei Berg z. B. ist die *Helix rugulosa* (wird vorgezeigt) wohl die häufigste Schnecke. In der Molasse aber, die über der Meeresmolasse liegt. z. B. bei Heggbach und an den anderen benachbarten Fundorten, fehlt dieselbe. Dagegen kommen in Heggbach etc. die *H. sylvana* (wird vorgezeigt) und andere zahlreich vor, die in Berg fehlen. Man sieht leicht, dass solche Fossilien, besonders wenn sie zahlreich verbreitet und leicht zu erkennen sind, wie die *H. rugulosa* an ihren sehr starken Anwachsstreifen, sehr gute Dienste für die Orientierung leisten können. Der gründlichste Kenner der fossilen Schnecken, Prof. v. Sandberger in Würzburg, hat deshalb auch keinen Anstand genommen, die oben genannten Schnecken und andere als Leitschnecken für ihre Horizonte anzuerkennen.

Säugetierreste und Pflanzen würden sich prinzipiell ebenfalls zu Leitfossilien eignen, aber praktisch sind sie weniger brauchbar. Die Säugetierreste sind doch zu selten, als dass man darauf rechnen könnte, dieselben überall zu finden und die Pflanzenabdrücke sind in der Regel in den Mergeln so gut versteckt, dass es immer eine Glückssache bleibt, wenn man sie überhaupt findet. Soviel von den Leitfossilien der oberen und unteren Süsswassermolasse. Die Meeresmolasse und Brackwassermolasse sind schon durch die Gesamtheit ihrer fossilen Organismen, durch ihre Facies scharf genug unter sich selbst und auch gegenüber den beiden Süsswassermolassen unterschieden.

Dieser an sich günstige Umstand, dass gerade zwischen die breiten am wenigsten leicht auseinander zu haltenden Süsswassermolassen eine Meeresbildung mit zahlreichen Fossilien sich hineinlagert, begünstigte die Untersuchung der Lagerungsverhältnisse in Oberschwaben südlich von der Donau mehr, als in jenem Streifen, der nördlich von der Donau sich hinzieht.

Am Südabhang der Alb nämlich besteht vielfach ein treppenförmiger Abfall der Schichten gegen das Donauthal, oder mit anderen Worten: die gleichen Schichten wiederholen sich in ungleicher Höhe, wodurch selbstverständlich die Orientierung über den geologischen Horizont nicht wenig erschwert wird. Überdies ist dort die Meeresmolasse vielfach nur durch den fast petrefaktenlosen und nicht selten verschwemmten Grauppensand vertreten, so dass hier Schwankungen in der Beurteilung des geologischen Horizonts sehr leicht eintreten konnten. Südlich von der Donau aber ist die Meeresmolasse

nicht bloss durch eine grosse Zahl von Versteinerungen leicht zu erkennen, sondern auch der terrassenförmige Aufbau, der auch sonst in Schwaben überall herrschend ist, greift hier wieder Platz, oder mit anderen Worten, man steigt hier in regelmässiger Folge von den älteren zu den jüngeren Schichten auf, aber in Absätzen. Hier legt sich auch die Meeresmolasse als ein ungefähr zwei Stunden breiter Streifen zwischen den beiden Süsswassermolassen in der Richtung von Südwest nach Nordost hinein, welche so auch in horizontaler Richtung räumlich genügend weit auseinander gehalten werden. Die Überlagerung der Molasse durch die quartären Schichten ist in dem weiten südlich gelegenen Teil freilich ein Hindernis, das oft auf grosse Strecken den Einblick in die tertiären Schichten verwehrt. Allein, nachdem einmal der rote Faden in der verticalen Gliederung und im horizontalen Streichen der Schichten gezeigt und gefunden ist, so kann man sich hier kaum mehr wesentlich irren.

Es wurden in den vorhergehenden Vorträgen, um zum Schlusse zu gelangen, vier Lokalitäten in Oberschwaben als Repräsentanten von vier Formationsabteilungen resp. Facies der Molasse in ihren Hauptzügen vorgeführt. Dieselben haben nicht gleichzeitig nebeneinander bestanden, mit Ausnahme der Brackwassermolasse, die mit der Meeresmolasse, wenigstens teilweise, gleichzeitig gewesen sein mag, sondern sind in drei unmittelbar aufeinander folgenden Perioden gebildet worden und haben in all ihren Abteilungen eine beträchtliche Mannigfaltigkeit von fossilen Organismen aufbewahrt.

Die oberschwäbische Molasse ist jedoch nur ein räumlich nicht gross bemessener Teil jenes grossen Beckens, das sich zwischen den Alpen und dem Jura abgelagert hat und an dem partizipieren: die Schweiz vom Genfersee bis zum Bodensee mit den Fundorten Lausanne, hohe Rhonen; St. Gallen; Elgg, Locle etc. Der Schweiz fällt das Verdienst zu, dass sie zuerst ihren Anteil in grossem Umfang untersucht hat; die Monographie der Molasse von B. Studer erschien schon im Jahre 1825. Sodann kommt das südlichste Baden mit Oeningen; dann das württ. Oberschwaben und das südliche Bayern, letzteres mit den Fundorten Günzburg, Dinkelscherben, Bleichenbach, Miesbach etc. bis unterhalb Passau. Von hier verengt sich das Becken bis Linz, um sich von da wieder zu erweitern und das geologisch verwandte Wiener Becken zu bilden, dessen Schichtenkomplexe sich weiter donauabwärts und bis nach Asien hinein ausbreiten. Einen allgemeinen Überblick über den gesamten Aufbau und die Gliede-

rung des oberen Donaubeckens hat in neuester Zeit Gümbel in München gegeben.

Wenn nun der oberschwäbische Anteil auch keinen Fundort besitzt von so grossem Rufe wie Oeningen, so ist dasselbe doch ein Glied in der Kette und nimmt durch die Mannigfaltigkeit der Formationsglieder und deren Einschlüsse keineswegs nur einen untergeordneten Rang ein. Baltringen fällt ins Gewicht durch den Reichtum seiner Wirbeltierreste, worunter manche zu den Seltenheiten zählen; Heggbach gewinnt durch den günstigen Umstand, dass hier Tier- und Pflanzenreste, beide in beträchtlicher Anzahl, was keineswegs überall zutrifft, zugleich vorhanden sind; Kirchberg ist schon im Besitz eines Rufes durch seine schönen Fischabdrücke und auch Eggingen ist in seiner Art keineswegs unbedeutend. Sämtliche vier Lokalitäten ergänzen sich in ihren mannigfaltigen fossilen Organismen und geben ein, wenn auch nicht vollständiges, aber immerhin reiches Bild der damaligen Lebewelt und man begreift, dass man die Zahl der Arten derselben nach Hunderten zählen muss.

Eine andere Frage ist, ob diese Lokalitäten auch ausdauernd ergiebig sein werden? Jene Lokalitäten, an welchen zugleich nutzbare Mineralien gewonnen werden, sind die ergiebigsten und andauerndsten, weil ununterbrochen neues Material für die Palaeontologen mit zu Tag gefördert wird; sie haben somit einen Vorzug vor anderen voraus, die oft nur eine ganz ephemere Existenz haben. Solenhofen, Steinheim, um einige Beispiele anzuführen, verdanken ihren grossen palaeontologischen Ruf offenbar der lebhaften Industrie, die dort seit lange betrieben wird. In dieser Beziehung ist nun aber die Prognose für die Fundorte unserer Provinz nicht gerade günstig. Baltringen hat allerdings nutzbare Werksteine, die früher einen lebhaften Steinbruchbetrieb hervorriefen. Allein nicht bloss die Konkurrenz durch die Zementfabrikation, sondern auch die Ermöglichung, die viel besseren Bausteine des Unterlandes durch die Eisenbahnverbindung leicht zu erhalten, lastet schwer auf dieser Industrie und hat sie schon nahezu erdrückt. Ähnlich ist es bei allen übrigen Steinbrüchen der Meeresmolasse. In Heggbach sodann haben die palaeontologisch wichtigsten Schichten eine linsenförmige Gestalt und keilen nach allen Seiten hin aus und man muss gewärtig sein, ob dort und wann wieder ergiebige Schichten zu Tage kommen; andere Orte sind verlassen und wieder bewaldet (Eggingen).

Allein diese Erfahrungen, dass gute palaeontologische Fundorte oft bald ausgehen, macht man allenthalben; so pausiert auch Oeningen

gegenwärtig vollständig. Jedenfalls ist konstatiert, dass die oberschwäbischen Schichten einen guten Inhalt haben und Aufgabe der künftigen Sammler wird es sein, die richtige Zeit, wo die Gelegenheit, etwas zu finden, sich darbietet, nicht zu versäumen.

Die Molasse, das Miocän, ist die einzige Abteilung der tertiären Formation, die in Oberschwaben vorhanden ist. Weder von der älteren (eocänen) noch von der jüngeren (pliocänen) Abteilung hat sich bisher eine sichere Kunde ergeben. Die Bohnerze und die Kalke bei Arnegg mit *Strophostoma* fallen schon ausserhalb der Grenzen der Provinz.

Es wird nur noch erübrigen, über die klimatischen Verhältnisse und Zustände der Molasseformation ein Wort zu sprechen und die Erklärung derselben zu versuchen, was jedoch einem besondern Vortrag vorbehalten werden muss.

V. Über die klimatischen Zustände der Molasseformation und deren Erklärung.

In einigen früheren Vorträgen wurde die Fauna und Flora der oberschwäbischen Molasse geschildert. Wenn nun hier von Krokodilen einerseits und von Zimt- und Kampferbäumen anderseits, als von gewöhnlichen und weitverbreiteten Erscheinungen gesprochen wurde, so mussten sich wohl die zwei Fragen aufdrängen: was für eine Wärmeverteilung dazumal, zur Zeit der Molasseformation, auf der Erde überhaupt und in unserer Gegend speziell bestanden haben müsse und sodann: wie diese Zustände zu erklären seien? Man könnte sich nun allerdings bescheiden und die Beantwortung solcher Fragen den zukünftigen Generationen überlassen, oder auch einige bestehende Hypothesen mitteilen und den Wert derselben dem Ermessen anheimstellen. Ich gestehe jedoch, dass ich mich selbst hiermit nicht befriedigen konnte und mich bestrebt habe, seit einer Reihe von Jahren mir grössere Klarheit über diese Zustände und ihre Erklärung zu erwerben und ich nehme keinen Anstand, die Ergebnisse mitzuteilen mit Beschränkung jedoch auf das Klima der Molassezeit. Ich würde das jedoch nicht wagen können, wenn nicht auch hier schon Publikationen[1] vorausgegangen wären; denn man muss sich hier nicht bloss mehrfach auf vergleichende Temperaturtabellen beziehen, die für einen mündlichen Vortrag weniger

[1] Ausführlicher wurde von mir dieser Gegenstand behandelt in meiner Schrift: Klima und Gestaltung der Erdoberfläche, in ihren Wechselwirkungen dargestellt. Stuttgart 1887 (E. Schweizerbart), worauf ich mich beziehen kann.

gelegen sind, sondern die Sache ist an und für sich keineswegs sehr einfach.

Die Palaeontologen haben sich in neuester Zeit mit Erfolg bemüht, über die Beschaffenheit der vorzeitlichen Klimate Licht zu gewinnen und sind zu Resultaten gelangt, die in hohem Grade überraschend sind. Leitende Autorität ist in diesen Dingen der verstorbenene Prof. Oswald Heer in Zürich, dem sich der französische Phytopalaeontolog Graf Saporta anschliesst. Der erstgenannte dieser beiden hervorragenden Botaniker und Palaeontologen war in der günstigen Lage, auf Grund eines ausgezeichneten und mit aller Umsicht studierten Materials, von Oeningen vorzüglich, Schlüsse zu ziehen auf die Beschaffenheit des Klimas zunächst der Molasseformation in mittleren geographischen Breiten. Der Gediegenheit dieser seiner Arbeiten verdankte er das Zutrauen, dass bald darauf die Polarexpeditionen das von ihnen in überraschend grosser Menge entdeckte Material von fossilen Pflanzenabdrücken aus den höchsten Breiten ihm zur Untersuchung anvertrauten. Die Wichtigkeit dieses Materials leuchtet ein. Hier wurden in Gegenden, in denen der Holzwuchs heutzutage vollständig fehlt, die Abfälle von Wäldern entdeckt, die ehemals in diesen Breiten ein vorzügliches Gedeihen hatten. So lange man nur fossile Pflanzen aus den mittleren Breiten kannte, konnte immer noch der Zweifel aufkommen, ob hier, bei der Schlussfolgerung auf die Temperatur, nicht etwa irrige Voraussetzungen stattgefunden haben könnten. Wenn auch die fossilen Pflanzen unserer Gegend, verglichen mit den nächstverwandten lebenden Arten, eine höhere Temperatur zu fordern schienen, so konnte das vielleicht doch nur Schein sein. In der That kann kein Mensch beweisen, dass die Molassepflanzen gleiche Ansprüche an Wärme gemacht haben müssen, wie die heutigen, mit denen sie ja doch nicht identisch sind, sondern denen sie bloss ähnlich sind. Dieselben konnten auch genügsamer sein. Deshalb ist hier allerdings grosse Vorsicht nötig. Die im höchsten Norden gefundenen Blattabdrücke sind aber besonders geeignet, die Zweifel zu zerstreuen und ein helles Licht über die damaligen Zustände zu verbreiten.

Diese im höchsten Norden (Grönland 71° und Spitzbergen 78°, Grinnellland 81° n. Br.) gefundenen Reste (Blätter, Früchte, Samen, Holz), die sicher an Ort und Stelle gewachsen sind (nicht durch Strömungen von entfernten Gegenden herbeigeführt wurden), beweisen das Vorhandensein von Wäldern in jenen Gegenden zur Tertiärzeit.

Diese nämlichen Gegenden haben aber heutzutage gar keinen Holzwuchs mehr aufzuweisen, sondern nur spärliche Kräuter; somit muss das Klima noch zur Tertiärzeit in jenen hohen Breiten ein anderes, wärmeres gewesen sein, das wenigstens den Holzwuchs überhaupt ermöglichte.

Die weitere Frage ist nur noch diese: um welchen Betrag ungefähr musste die damalige mittlere Jahrestemperatur jene, die heutzutage daselbst herrschend ist, übertreffen? Wenn von den Polarexpeditionen nur die fossilen Reste von verkümmerten Bäumen von Zwergbirken oder Zwergweiden dort aufgefunden worden wären, so möchte das Klima jener Zeit und jener Gegenden wohl nicht sehr viel vom heutigen verschieden gewesen sein. Aber die fossilen Pflanzenabdrücke zeigen auf den ersten Blick, dass hier von verkümmertem Wachstum durchaus keine Rede sei; selbst noch jene Blattabdrücke, die von der Discoverybai in Grinnellland (ca. 82^0) stammen, sind so stattlich und mannigfaltig, dass die Annahme eines verkümmerten Pflanzenwuchses ausgeschlossen ist. Im Gegenteil: der gesamte Bestand der Wälder, die damals in jenen Gegenden vegetierten, wetteifert mit den jetzigen Wäldern in mittleren geographischen Breiten und fordert, da vielfach homologe Arten vorhanden sind, zu einer Vergleichung mit dieser heraus. Der Schluss wird demnach berechtigt sein, dass auch das Klima hiermit im Einklang sich befinde; es wäre wohl schon ein recht zäher Skeptizismus, der sich dieser Einsicht entziehen wollte. Wenn man auch noch die Annahme als möglich zulassen wollte, dass die fossilen Bäume von Grönland eine merklich grössere Abkühlung der Temperatur im Winter ertragen konnten, als ihren homologen Arten in mittleren Breiten heutzutage zugemutet wird, so durfte doch, wie Heer betont, die erforderliche Sommerwärme zur Ausreifung der Samen nicht fehlen, da letztere zur Erhaltung und Fortpflanzung des Waldes notwendig ist. Heutzutage aber wird weder in Grönland noch in Spitzbergen, noch in Grinnellland diese Wärme auch nur entfernt erzeugt. Grinnellland hat gegenwärtig eine mittlere Jahrestemperatur von — 20^0 C. und ist die schnee- und eisfreie Zeit daselbst auf einen Mindestbetrag reduziert.

Die Verhältnisse von Neuseeland, woselbst trotz starker Entwickelung der Gletscher doch eine kräftige Vegetation besteht, lassen sich nicht auf die hohen polaren Breiten anwenden; denn Neuseeland liegt in mittleren Breiten und in Wirklichkeit schieben sich nur die Zungen der Gletscher ungewöhnlich weit abwärts. Es muss

betont werden, dass nur die Zungen sehr tief herabgehen; die untere Grenze des Firns oder der Schneelinie liegt daselbst (nach Woeikof) erst in einer Meereshöhe von 2300 m, also nur wenig abweichend von der Firnlinie am Nordabhang der Alpen in der Schweiz (2600 m) und selbst von den Tessiner Alpen (2700 m Christ). Die ozeanische Lage Neuseelands und seine extrem reichlichen Niederschläge, besonders auf der westlichen Seite des Gebirgs, welche 287 cm jährlich erreichen (Woeikof), bewirken eine sehr reichliche Speisung der dortigen Gletscher. Auf der stark geneigten Bahn dringen die Eisströme sehr weit nach unten voran; aber hierdurch wird die gesamte ansehnliche Wärme der Gegend nicht absorbiert und kann deshalb ein Pflanzenwuchs auch in geringer Entfernung von derselben noch gut gedeihen. Wenn aber in den hohen Breiten von Grinnellland und anderer in ähnlicher hoher Lage befindlicher Lokalitäten eine Vergletscherung sich einmal festgesetzt hatte, so war der Pflanzenwuchs, jedenfalls der Holzwuchs ertötet wegen mangelnder Sommerwärme. Aber auch umgekehrt ist der Schluss zulässig: solange dort Wälder bestanden, muss daselbst auch das Klima viel wärmer gewesen sein.

Die hochnordischen Stationen bieten somit ein festes Fundament dar, auf welchem die Induktion fussen und von dem aus sie vorschreiten kann. Wenn dort ein anderes Klima bestand, so kann es nicht mehr befremden, dass auch in mittleren Breiten das Klima zur Molassezeit ein anderes, d. h. wärmeres war, als heutzutage.

Die Resultate der Heer'schen Untersuchungen gehen nun dahin, dass die mittlere Jahrestemperatur zur Zeit der Molasseformation sich stellte: in Grinnellland auf + 8° C.; in Spitzbergen auf + 9° C. und in Grönland (bei 70° n. B.) auf + 12° C. In der Schweiz aber, das ist in mittleren geographischen Breiten in Europa, belief sich dieselbe damals auf ca. 18° C. Mit all diesen Ziffern befindet sich auch der französische Phytopalaeontolog Graf Saporta im Einklang.

Die fossilen tertiären Pflanzen aus den Tropen aber lassen keinen Unterschied der Temperatur gegenüber den heutigen Zuständen daselbst erkennen, es sind somit hier ca 25° C. mittlere Jahrestemperatur anzusetzen.

Diese Resultate, so auffallend dieselben auch sich darstellen, lassen sich bei dem heutigen Grad der Reife der Untersuchungen nicht mehr in Abrede stellen.

Wenn man nun aber einen Schritt weiter gehen will und die

Frage stellt: Wie sind diese klimatischen Zustände zu erklären? so sieht man sich von einer leitenden wissenschaftlichen Autorität geradezu verlassen. Bei der Versammlung der Geographen in Hamburg äusserte sich Dr. Penck 1885 mit bezug auf die Klimate der Vorwelt überhaupt, was aber auch noch auf das Molasseklima Anwendung findet, dass „ein so homogenes Klima, wie es sich in den früheren Erdperioden ergibt, mit dem solaren wenig vereinbar zu sein scheine, dass es so gut wie unfassbar sei".

Allerdings hat Lyell darauf hingewiesen, dass schon eine andere Verteilung des Festen und Flüssigen auf der Erdoberfläche auch eine andere Temperatur hervorrufen könne, dass eine Veränderung im Laufe des Golfstroms die Temperatur in Norwegen und England um einige Grade herunterdrücken und anderwärts hinauftreiben könnte.

Das ist ganz richtig, aber auch ganz unzureichend; denn es handelt sich nicht bloss um einige Grade, sondern um einige Dutzend von Graden. Grinnellland hat beispielsweise heutzutage — 20° C. mittlere Jahrestemperatur, zur Tertiärzeit aber werden + 8° C. verlangt und in früheren Erdperioden noch viel mehr. Und überdies leidet die Auffassung von Lyell an dem wesentlichen Gebrechen, dass, was der einen Gegend an Wärme zugelegt wird, einer anderen entgeht, so dass die Ungleichförmigkeiten der Temperatur nur räumlich verschoben werden, aber dadurch keine Gleichförmigkeit und Steigerung der Wärme überhaupt hergestellt wird, was doch die Palaeontologen verlangen müssen. Ferner hat Sartorius v. Waltershausen das Klima der früheren Erdperioden berechnet und dabei ganz mit Recht das Seeklima zur Grundlage und zum Ausgangspunkt genommen. Das ist nun, nach meiner Überzeugung, ganz das richtige Prinzip; aber die Anwendung, die Sartorius von diesem richtigen Prinzip machte, ist unzureichend und mangelhaft und es gelang ihm deshalb auch nicht, zufriedenstellende Temperaturskalen für die früheren Formationen herzustellen. In der Tertiärzeit wäre nach seinen Ergebnissen in dem Polarkreis nur eine mittlere Temperatur von + 2—3° R. vorhanden gewesen; das ist zu wenig. Heer spricht sich deshalb sehr bestimmt gegen die Ziffern von Sartorius aus und sicher mit vollem Rechte; denn Heer verlangt für Grönland (71° n. Br.) auf Grund einer Menge von Pflanzenabdrücken + 12° C. Noch weitere Hypothesen anzuführen, wird nicht notwendig sein. Es wird genügen zu bemerken, dass man die Ursachen allzusehr in weiter Ferne gesucht hat und dass man die bestehenden physikalischen Gesetze und Zustände auf der Erde selbst wohl allzusehr hintan-

setzte. Erst in neuester Zeit macht sich eine Einlenkung auf die nächstliegenden und elementaren physikalischen Ursachen geltend, hauptsächlich auch durch Woeikof in seinem Werke: Über die Klimate der Erde, 1887.

Meine Ansicht geht nun kurz gefasst dahin: das Klima der früheren geologischen Perioden bis zur Molassezeit einschliesslich findet eine ganz befriedigende Erklärung, wenn es statthaft ist, die gesamte Temperaturskala des Seeklimas um einen gewissen Betrag zu verstärken.

Wir müssen hier die verschiedenen Sorten von Klima kurz besprechen. Man unterscheidet dreierlei Sorten: 1) Das Kontinentalklima. Dieses steht aber wegen seiner Ungleichförmigkeit und wegen der hohen Kältegrade in hohen Breiten von dem Klima der früheren Erdperioden am weitesten ab und wir können deshalb von demselben absehen.

Dagegen ist um so mehr zu beachten 2) Das Seeklima. Dasselbe wissenschaftlich zuerst berechnet und in seiner hohen Bedeutung nachgewiesen zu haben, ist das Verdienst von Sartorius von Waltershausen. Es ist relativ sehr gleichförmig und hat in den höheren und hohen Breiten eine ansehnlich hohe Mitteltemperatur, während es unter den Tropen zu einiger Kühlung hinneigt.

Die Mitte ungefähr zwischen beiden hält ein 3) das Normalklima, das von Dove berechnet wurde. Bei demselben werden die Temperaturen vom Land sowohl als auch vom Wasser, wie sie gegenwärtig über die Oberfläche der Erde hin verteilt sind, zur Grundlage genommen. Das Normalklima ist mehr gleichförmig als das Kontinentalklima, aber weniger als das Seeklima; besonders in hohen Breiten bleibt es zwar zurück hinter der strengen Kälte des Kontinentalklimas, erreicht aber nicht die Milde des Seeklimas. Wenn man die Temperaturskala des Seeklimas mit den beiden anderen vergleicht, so sieht man alsbald, dass es der Einfluss des Wassers ist, durch dessen physikalische Eigenschaften die Eigentümlichkeiten desselben hervorgerufen werden, dass nämlich dasselbe relativ sehr gleichförmig und in hohen geographischen Breiten immer noch relativ warm ist[1]. Man kann das kurz als eine natürliche Warmwasserheizung bezeichnen.

Das sind aber gerade genau die Züge, durch welche das Klima

[1] Eine tabellarische Zusammenstellung findet sich in meiner Schrift: Klima und Gestaltung der Erdoberfläche, Stuttgart 1887, S. 8, nebst verschiedenen anderen vergleichenden Temperaturtabellen.

der alten Perioden so scharf ausgezeichnet ist: sehr grosse Gleichförmigkeit und grosse Wärme in den hohen geographischen Breiten. In seinem gesamten Typus hat deshalb das Klima der alten Perioden, wie es von den Palaeontologen aus den fossilen Pflanzen und Tieren jener Zeiten abstrahiert wurde, eine sichtliche Charakterähnlichkeit mit dem Seeklima, nur ist seine Gleichförmigkeit dem Betrag nach noch viel grösser und seine Wärme in hohen Breiten noch viel ansehnlicher.

Wenn es somit statthaft wäre, die Temperaturskala des Seeklimas noch um einen Betrag zu verstärken, der aber nicht für alle Erdperioden der gleiche sein wird, so müsste man zu einer Temperaturskala gelangen können, welche den Anforderungen der Palaeontologen entspricht.

Das wird aber in der That statthaft sein. Peschel gibt das gegenwärtige Verhältnis zwischen Wasser und Land an wie 5 : 2, genauer und in Prozenten ausgedrückt 72 % Wasser und 28 % Land. Auf der nördlichen Hemisphäre für sich allein sind 60 % Wasser und 40 % Land und in den mittleren und höheren Breiten derselben, wo sich die Landmassen am meisten ausdehnen, halten sich Wasser und Land nahezu das Gleichgewicht. Die südliche Halbkugel für sich allein hat 83 % Wasser und nur 17 % Land. Bei einem solchen Verhältnis kann ein absolutes Seeklima wohl nirgends bestehen, so wenig als ein absolutes Kontinentalklima. Der Einfluss, den das Wasser auf das Land und umgekehrt ausübt, sowohl direkt als indirekt, ist zu gross und lässt sich schwer oder gar nicht ausscheiden; besonders lässt sich der sehr wichtige indirekte Einfluss des Landes auch bei der sorgfältigsten empirischen Beobachtung auf den meteorologischen Stationen nicht eliminieren. Wir werden nachher darauf zurückkommen. Setzt man aber nun den Fall, dass 80 % Wasser neben 20 % Land oder in noch mehr gesteigertem Verhältnisse: 90 % Wasser neben 10 % Land sich vorfinden würden, so würde sich das Seeklima schon in viel grösserer Kraft und Reinheit geltend machen können, besonders wenn das Land in Archipelen über weite ozeanische Räume hin zertreut ist. Letztere Annahme ist aber für die alten Perioden sicher keineswegs zu hoch gegriffen; denn F. v. Hochstetter berechnet und schätzt für die Steinkohlenperiode, die in dieser Beziehung, d. h. durch grössere Areale von Land, einen Vorrang vor den anderen voraus hat, ein noch viel grösseres Zurücktreten des Landes oder Überwiegen des Meeres, als oben angenommen wurde.

Für ganz Europa berechnet er das Land, d. h. das Areal der produktiven Steinkohlenformation zu jener Zeit auf ca. 1100 Quadratmeilen, etwas kleiner als Bayern, etwas grösser als Böhmen. Für die ganze Erde aber auf 12000 Quadratmeilen als die geringere und 25000 Quadratmeilen als die höchste Schätzung. Da die Erdoberfläche aber mehr als 9 Millionen Quadratmeilen misst, so sind selbst bei Annahme von nur 10 % Land, wie vorhin angenommen wurde, immerhin mehr als 900000 Quadratmeilen Land vorhanden, was für die Steinkohlenperiode somit schon viel zu viel wäre. Nicht unmöglich, dass eine solche Ziffer selbst noch für das Land der Molassezeit ausreichen würde; aber, wenn das auch nicht der Fall sein sollte, so sieht man doch leicht, dass das Seeklima in den alten Perioden und auch noch in der Molassezeit in allen Breiten bedeutend reiner und stärker gewesen sein konnte und musste, als heutzutage. Man darf auch nur eine grosse Sammlung von Petrefakten mustern, um sich zu überzeugen, dass die Versteinerungen des Meeres weitaus dominieren und die Fundorte derselben liegen heutzutage auf trockenem Land. Das ist wohl ein unabweisbares Zeugnis dafür, dass das Meer in früheren Perioden einen viel grösseren Raum der Erdoberfläche bedeckte als heutzutage. Und dass diese Meere selbst warm gewesen sein mussten, viel wärmer als sie heutzutage sind, wenigstens in hohen und mittleren Breiten, geht aus ihren Fossilresten direkt hervor. Es waren somit schon die direkten Einflüsse des Meeres bedeutend stärker.

Dazu kommt aber, dass die indirekten Einflüsse der Kontinente, die heutzutage bei der Beobachtung auch auf den abgelegensten Inseln unvermerkt miteinfliessen, damals viel geringer waren. Das sind die Landwinde, welche eine grössere Heiterkeit des Himmels bewirken und durch diese wieder wird die Ausstrahlung und Zustrahlung der Wärme befördert, also eine grössere Ungleichförmigkeit hervorgerufen, die in hohen Breiten wesentlich zu Ungunsten der Wärme ausfällt.

Weit mehr noch aber fallen ins Gewicht die schwimmenden Eisberge und Eisfelder. Die ersteren stammen direkt vom Lande her, die letzteren haben wenigstens ihre Anknüpfungsstellen längs dem Ufer und beide bewirken auf sehr weite Entfernungen hin und sehr kräftig eine Abkühlung des Meeres, nicht bloss weil sie selbst sich sehr weit von dem Orte ihrer Erzeugung schwimmend entfernen, sondern auch weil die Gewässer der Oberfläche durch Winde und Wellen untereinander gemischt und so abgekühlt werden, auch an

solchen Orten, wo direkt keine Eisberge hingelangen. Während aber beide, Eisberge und Eisfelder, im Grunde nur Produkte des Landes sind, so fällt doch die Auflösung dieser Kälteprodukte des Landes dem Meere zur Last.

Man weiss nun aber, dass die Umwandelung des Aggregatzustandes des Eises in Wasser nicht weniger als $79\frac{1}{4}$ Kalorien (Wärmeeinheiten) verschlingt; mit anderen Worten, dass ein Pfund Eis von 0^0, gemischt mit einem Pfund Wasser von $79\frac{1}{4}^0$ C., zwei Pfund Wasser gibt, aber nur Wasser von 0^0. Alle andere durch das Thermometer zuvor angezeigte Wärme des 79^0 C. warmen Wassers wurde verbraucht, nur zur Änderung des Aggregatzustandes.

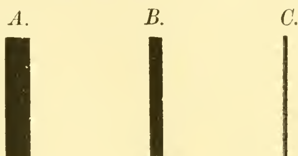
Man kann sich annähernd eine Vorstellung machen, welche Mengen von Wärme das Meer und die Luft in mittleren und höheren Breiten heutzutage verliert nur zur Schmelzung der Eismassen, die ihm vom Land aus zugeführt werden und dass die hierdurch bewirkte Abkühlung des Meerwassers und der Luft sich auch auf die abgelegensten Meereseilande dieser Breiten erstrecken muss, ohne dass man im stande ist, bei den empirischen Ablesungen der Temperatur am Thermometer diesen indirekten Einfluss auszuscheiden. Zur Zeit der Molasseformation waren aber auch im höchsten Norden keine Gletscher und kein Inlandeis vorhanden, noch viel weniger in den alten Perioden. Das beweisen die fossilen Reste der Wälder von Grönland und Spitzbergen etc. mit Sicherheit. Ebendeshalb ist man berechtigt, diese Kälteprodukte des Landes als Eindringlinge, die erst einer späteren Zeit angehören, zu behandeln.

Aus diesen Erörterungen ergibt sich das allgemeine Resultat, dass das Molasseklima als ein verstärktes Seeklima aufgefasst werden könne und ist hiermit schon ein positiver Schritt zum Verständnis desselben gethan. Das wäre jedoch nur ein ganz allgemeiner Charakter desselben und es drängt sich die Frage auf, ob es nicht gelingen könnte, dasselbe so spezialisiert darzustellen, dass eine unmittelbare Vergleichung mit den von Heer aus den Pflanzenresten erschlossenen Ziffern ermöglicht werde; oder mit anderen Worten: ob es nicht ausführbar sei, eine wirkliche Temperaturskala auch für die Molasseformation zu entwerfen?

Zuvor schon wurde auf den namhaften Unterschied zwischen der Temperatur des Normalklimas und des Seeklimas hingewiesen und hierdurch eröffnet sich auch ein Weg, um zu einer Temperaturskala der Molassezeit zu gelangen. Der Grund, weshalb von mir dieser Weg als der einzig mögliche eingeschlagen wurde, liegt in

folgender Erwägung. Sowohl in der Temperatur des Seeklimas (Sartorius) als des Normalklimas (Dove) ist schon eine Abweichung von dem Klima der Molasse enthalten, aber so, dass das Normalklima offenbar sich weiter von dem Molasseklima entfernt hat, als das Seeklima. Oder, um das noch deutlicher zu machen und eine graphische Darstellung zu geben: von dem Klima der Molasse, welches mit *A* bezeichnet und breiter gehalten ist, weicht schon das Seeklima *B* ab; in gleicher Richtung, aber noch weiter entfernt sich das Normalklima *C*, welches hier am schmalsten gezeichnet ist.

Es besteht somit eine abnehmende Gradation zwischen diesen drei verschiedenen Sorten von Klima. Am stärksten ist das ozeanische Klima mit seinen Eigenschaften, sowohl was den Grad der Wärme als die Gleichförmigkeit anbelangt, vorhanden bei dem Molasseklima (*A*). Eine Einbusse hat dasselbe schon erlitten bei dem Seeklima (*B*), sowohl was den Grad der Wärme anbelangt, als



auch die Gleichförmigkeit über die verschiedenen Breitegrade hin. Eine noch grössere Einbusse in beiden Beziehungen stellt sich heraus beim Normalklima (*C*). In dieser abnehmenden Gradation liegt nun der Schlüssel, um auch zu einer spezialisierten Temperaturskala der Molassezeit zu gelangen. Wenn man nämlich den Betrag zwischen Seeklima (*B*) und Normalklima (*C*) zu dem Seeklima (*B*) addiert, so muss man sich dem Molasseklima (*A*) notwendig nähern. Man kann den Betrag der Abweichung zwischen *B* und *C* der Einfachheit wegen eine „Stufe" nennen und nun ist es Sache eines Versuchs der Anpassung, ob man ein Vielfaches dieser Stufe oder nur einen Teil derselben zu *B* hinzuzufügen habe. Für verschiedene Erdperioden wird der hinzuzufügende Betrag nicht gleich, sondern verschieden zu greifen sein. Hier beschränke ich mich aber auf die Molasseformation und hier ergibt sich, dass es genügt, wenn man zu dem Seeklima noch eine halbe „Stufe", mit anderen Worten: den halben Betrag der Differenz zwischen *B* (Seeklima) und *C* (Normalklima) zu *B* hinzufügt. Es ergibt sich dann die Tabelle.

Nördl. Breite.	1. Seeklima der Gegenwart nach SARTORIUS (*B*).	2. Normalklima der Gegenwart nach DOVE (*C*).	3. Halbe Differenz zwischen *B* und *C* (halbe „Stufe").	4. Der Betrag von 3 addiert zu dem Seeklima *B* = Temperatur der Molasseformation.
90°	+ 0°,84 R.	— 13°,20 R.	+ 7°,02 R	circa + 7°,50 R.
80°	+ 1°,49 „	— 11°,20 „	+ 6°,34 „	„ + 7°,50 „
70°	+ 3°,36 „	— 7°,10 „	+ 5°,23 „	„ + 8°,50 „
60°	+ 6°,20 „	— 0°,80 „	+ 3°,50 „	„ + 9°,50 „
50°	+ 9°,68 „	+ 4°,30 „	+ 2°,70 „	„ + 12°,50 „
40°	+ 13°,33 „	+ 10°,90 „	+ 1°,21 „	„ + 14°,50 „
30°	+ 16°,70 „	+ 16°,80 „	— 0°,05 „	„ + 16°,65 „
20°	+ 19°,34 „	+ 20°,20 „	— 0°,43 „	„ + 19°,00 „
10°	+ 20°,89 „	+ 21°,30 „	— 0°,41 „	„ + 20°,50 „
0°	+ 21°,14 „	+ 21°,20 „	— 0°,03 „	„ + 21°,00 „

Einige Partien aus dieser Tabelle sind hervorzuheben. Für 80° n. Br. ergibt sich eine mittlere Jahreswärme von + 7°,50 R. HEER verlangt für Spitzbergen (78°) und für Grinnellland (82) + 8° und + 9° C., was gut stimmt. Sodann ergeben sich für den 70° n. B. + 8°,50 R. HEER verlangt für Atane in Grönland unter ca. 70° Breite + 12° C., was ebenfalls nicht erheblich abweicht. Für mittlere Breiten ergeben sich + 13°,50 R.; für die Schweiz verlangt HEER + 18° C. Für die Tropen aber stellt sich eine nicht wesentlich veränderte Temperatur heraus gegenüber dem heutigen Klima, was auch die Pflanzen von Sumatra etc. verlangen.

So für die Molassezeit. Für die alten Perioden reicht jedoch eine halbe Stufe nicht aus; hier muss jedenfalls eine ganze Stufe hinzugefügt werden, ganz entsprechend dem Umstande, dass in den älteren Perioden das ozeanische Klima sicher noch reiner und stärker war, als zur Zeit der Molasseformation. Ich verweise aber darüber auf meine schon früher citierte Schrift.

Die Tabelle aber, wie sie vorliegt, bedarf eigentlich kaum eines weiteren Kommentars; eine Abweichung von 1° herüber oder hinüber (und höher gehen die Abweichungen kaum) kann hier nicht befremden. Sie stellt eine Temperaturskala dar, wie die Palaeontologen dieselbe verlangen. Dagegen muss wenigstens noch ein möglicher Einwurf besprochen und beseitigt werden. Man möchte vielleicht beanstanden, dass durch die Warmwasserheizung des ozeanischen Klimas eine so grosse Gleichförmigkeit und Wärme erzeugt werden könne, besonders in den alten Erdperioden, weil die Polarkreise von den Tropen, von wo doch die warmen Gewässer ausgehen, räumlich

so sehr weit entfernt seien. Allein die kalten Wasser des Polarkreises finden ihren Weg bis in die Tropen und bis unter den Aequator ganz unzweifelhaft; denn die Tiefseeforschungen haben in den Meeren der Tropen eine eisige Temperatur der tiefsten Schichten des Meerwassers ergeben, eine Temperatur, wie sie nur im Polarkreis erzeugt wird. Diese Gewässer finden durch langsame Ausbreitung auf dem tiefen Grund des Meeres ihren Weg bis unter den Aequator, wobei der niedrige Stand ihrer ursprünglichen Temperatur nur sehr wenig steigt. Wenn aber die kalten Gewässer des Polarkreises den weiten Weg bis zu dem Aequator wirklich zurücklegen, so ist die räumliche Entfernung auch für die warmen Gewässer der Tropen bis in den Polarkreis ebenfalls kein wirkliches Hindernis. Das ozeanische Klima sorgt durch reiche Verdunstung und dadurch konstant getrübten Himmel von selbst dafür, dass die Ausstrahlung der Wärme des Wassers stark beengt wird und die hohe spezifische Wärme des Wassers wirkt in gleichem Sinne, nämlich zur Erhaltung der ursprünglichen Temperatur bis in sehr hohe Breiten. Heutzutage freilich wird die Temperatur der Meerwasser überall durch direkte und indirekte Einflüsse der Kontinente beträchtlich herabgedrückt. Allein das wurde schon erörtert und gerade daraus die Berechtigung abgeleitet, zu dem heutigen Seeklima noch einen Betrag hinzuzufügen, um zu dem Klima der alten Perioden zu gelangen.

Es wird schwer fallen, irgend eine andere Ursache ausfindig zu machen, welche geeignet wäre, den singulären Charakter des Klimas der früheren Erdperioden so befriedigend zu erklären, als die natürliche Warmwasserheizung durch die damals stark dominierenden ozeanischen Gewässer. Durch die Anwendung dieses Prinzips aber, dessen Grundlage auf empirischen Beobachtungen sowohl, als auch auf den elementaren physikalischen Gesetzen beruht, ergibt sich eine selbst die stärksten Anforderungen der Palaeontologie befriedigende Temperaturskala, nämlich:

1) Ein überraschend gleichförmiges und warmes Klima der alten und mittleren Erdperioden, so lange die Herrschaft des Ozeans noch eine sehr ungeschwächte war.

2) Einige Abnahme sowohl der Gleichförmigkeit als der Wärme schon während der jüngeren Erdperioden (Tertiärformation), nachdem sich nämlich festes Land soweit gebildet hatte, dass es überhaupt einen Einfluss auf das Klima ausüben konnte.

3) Die ganz charakteristische Verteilung der Wärme auf der Oberfläche der Erde in den genannten Erdperioden. Die stärkste

scheinbare Anomalie der Klimate sowohl der ganz alten Perioden als auch noch der tertiären Formation besteht darin, dass den höchsten Breiten auch ein das Mass der übrigen Breiten weit überwiegender Zuschuss von Wärme zugelegt werden muss, der schon in den mittleren Breiten schwächer wird, innerhalb der Tropen aber ganz ausfällt. Nach unserer Auffassung und Darstellung ist aber hier gar keine Abnormität vorhanden, sondern diese ganze Temperaturskala ist nur der normale Ausdruck eines sehr reinen Seeklimas in den alten Perioden, das in der Tertiärperiode schon einige Abschwächung erlitten hat und noch bedeutend mehr in der gegenwärtigen Periode. Die klimatischen Zustände der Molasse und der alten Perioden sind nur dann rätselhaft und unfassbar, wenn man sich ausschliesslich auf den Standpunkt der heutigen tellurischen Zustände stellt. Sie verlieren aber ihre scheinbare Abnormität und geben sich als normale Erscheinungen ihrer Erdperioden zu erkennen, sobald man erwägt, dass die heutigen Bedingungen keineswegs allein massgebend für das Klima der Erdoberfläche sind, sondern dass die Faktoren, die dieses Klima heutzutage zusammensetzen, ganz beträchtlichen Schwankungen unterliegen.

Diese sind mannigfaltig: vor allem das prozentische Verhältnis von Wasser und Land und was damit zusammenhängt, Bewölkung, Ausstrahlung und besonders auch noch die Wärmeabsorption, die beim Schmelzen des Schnees und Eises stattfindet. Je nachdem diese Faktoren stark oder schwach sind, dominieren oder fehlen, ergeben sich sehr verschiedene Resultate für die verschiedenen Erdperioden.

Das gegenwärtige Klima ist, gegenüber dem der früheren Perioden, sichtlich stark durch die Kontinente beeinflusst, direkt und indirekt. Wenn man sich nun bemüht, den richtigen Weg einzuschlagen, um diese kontinentalen Einflüsse auf das entsprechende Mass der früheren Erdperioden zurückzuführen, also dieselben zu schwächen, oder, was auf das nämliche herauskommt, die ozeanischen Einflüsse zu verstärken, so lassen sich Resultate erzielen, welche mit den Untersuchungen der Palaeontologen im Einklang sind. Die Anforderungen der Palaeontologen können bei dem gegenwärtigen Stande dieser Untersuchungen nicht mehr als übertrieben und grundlos oder auch nur zweifelhaft auf die Seite geschoben werden. Das fossile Material insbesondere, das von Heer aus den Polarländern gründlich untersucht wurde, ist ein so gewaltiges, dass hier von belangreicheren Irrungen in den wesentlichsten Resultaten

wohl keine Rede mehr sein kann. Die Schlüsse, die HEER gezogen hat, beruhen nicht mehr auf dem unsicheren Fundament von spärlichen Einzelfunden, sondern fussen auf einem Material, welches von ganzen Waldkomplexen geliefert wurde und in vielen Tausenden von Handstücken ihm vorlag. Die weitere Aufgabe kann keine andere sein, als die, dass diese Ergebnisse nunmehr auch durch die Darlegung der klimatischen Entwickelung der Erdoberfläche zum Verständnis gebracht werden. Wenn beide Wege, die palaeontologischen Untersuchungen einerseits und die Darlegung der klimatischen Entwickelung anderseits, in ihren Endergebnissen zusammentreffen, so dienen sie sich gegenseitig zur Stütze und Bekräftigung.

Allerdings haben für die palaeontologischen und anderweitigen Untersuchungen bisher nur solche Gegenden Material geliefert, welche unter dem Einflusse des nordatlantischen Meeres stehen, oder demselben wenigstens nicht allzu weit entrückt sind. In anderen Gegenden der Erde könnten wohl auch Verhältnisse bestanden haben, die von jenen mehr oder weniger abweichen. Die fossilen tertiären Pflanzenreste von Alaska und Sachalin geben hierfür (nach HEER) Anhaltspunkte und das Klima der ganzen südlichen Halbkugel weist beträchtliche Abweichungen auf, um anderer rätselvoller Erscheinungen nicht zu erwähnen. Aber bei dem gegenwärtigen Stand der Untersuchungen dürften die gewonnenen Resultate doch genügen, um den Beweis zu liefern, dass eine absolute Unfassbarkeit der klimatischen Beschaffenheit der früheren Erdperioden keineswegs besteht, so weit auch diese pessimistische Auffassung verbreitet sein mag. Ich möchte das um so mehr hervorheben, als gerade in einem neuesten trefflichen und sehr empfehlenswerten Werk (Dr. NEUMAYR, Erdgeschichte, wovon der II. Band erst in diesem Herbst vor wenigen Wochen erschienen ist) über diesen Gegenstand ein solches Urteil mit starker Betonung niedergelegt ist. NEUMAYR sagt darüber zusammenfassend (Band II, S. 649): „Grad und Verteilung der Wärme in den früheren Erdperioden ist ein Buch mit sieben Siegeln, ein unlösliches Gewirr von unverständlichen und widerspruchsvollen Erscheinungen, mögen wir nun an die palaeozoischen Riffkorallen im hohen Norden oder an die Carbonflora in Spitzbergen, an die Geschiebeablagerungen im Carbon Indiens oder an die Kreide- und Tertiärfloren des hohen Nordens oder an die diluvialen Eismassen denken.“

Es kann begreiflich hier nicht speziell darauf eingegangen werden, wie NEUMAYR zu diesem negativen Resultate gelangt, aber doch

dürfte hier wenigstens ein Hauptpunkt berührt werden. Neumayr geht davon aus, dass zu allen Zeiten, auch schon in den alten Erdperioden, zusammenhängende Kontinentalmassen bestanden haben wie heutzutage, auch in ungefähr gleichem Umfang, wenn auch in ganz anderen Situationen. Mit dieser Voraussetzung hauptsächlich versperrt er sich, wie ich annehmen möchte, den Weg, die Wärmezustände der früheren Erdperioden zu erklären.

Die Voraussetzungen, von denen wir ausgegangen sind, sind andere. An die Stelle von grossen Kontinenten lassen wir Inseln und Archipele treten, wobei das ozeanische Klima seine eigentümliche Wirkung immer noch auszuüben vermag, so dass seine natürliche Warmwasserheizung überallhin sich ausdehnen kann. Von diesem Standpunkt aus lässt sich, wie wir gesehen haben, den scheinbar so rätselhaften klimatischen Zuständen der Vorwelt von einer Seite her beikommen, dass ein Verständnis derselben ermöglicht wird. Es will unserseits nicht in Abrede gezogen werden, dass die Annahme von Archipelen an Stelle der Kontinente nicht direkt streng erwiesen werden kann; aber anderseits wird auch nicht in Abrede gezogen werden können, dass die Annahme der Existenz von grossen Festlandmassen in den alten und auch noch in den mittleren Erdperioden keinen höheren Grad der Gewissheit besitzt, als den einer Hypothese. Auf dem letzteren Wege aber ist ein Verständnis der klimatischen Zustände der Vorwelt soviel wie ausgeschlosen, während auf dem ersteren Wege immerhin ein Resultat erreicht werden kann, das sich im Einklang mit den palaeontologischen Untersuchungen befindet.

Hiermit dürfte auch dem Unglauben, welcher diesen Untersuchungen der Palaeontologen vielfach entgegengebracht wird, der Boden entzogen werden; denn offenbar liegt der Grund zu der Anzweifelung derselben nicht so fast in einem Misstrauen gegen die Objektivität der Untersuchungen selbst, als vielmehr in der vermeintlichen völligen Unvereinbarkeit ihrer Resultate mit den physikalischen Gesetzen.

Beiträge zur Mineralogie Württembergs.

Von Prof. **Leuze.**

Mit Taf. III.

Unser Schwaben ist an Mineralien nicht reich und doch ergibt sich, wenn man alle zusammenzählt, die früher gefunden wurden oder noch gefunden werden, eine nicht unbeträchtliche Anzahl, worunter zum Teil einzigartige Vorkommen genannt werden müssen. Darum ist es der Mühe wert, zumal für unseren Verein, der die vaterländische Naturkunde sich zum Ziel gesetzt hat, nach und nach eine vollständige Zusammenstellung und Beschreibung der hierzulande vorkommenden Mineralien und ihrer Formen zu Tage zu fördern. Eine solche Arbeit ist um so lohnenswerter, wenn, wie im nachfolgenden, neue interessante Vorkommen zur Sprache gebracht werden können.

1) Blaue Schwerspäte von Allmendingen aus Weiss Jura ζ.

Über diesen neuen Fund habe ich in der Versammlung des „Oberrheinischen Vereines“ zu Metzingen Ostern 1887 eine vorläufige Mitteilung gemacht[1]; dieselbe soll nun durch vollständige Beschreibung ergänzt werden.

Es ist das Verdienst des Chemikers O. Krauss, unseres Vereinsmitgliedes, auf das Vorkommen dieser Baryte aufmerksam gemacht zu haben. In dem grossen Zementsteinbruche zu Allmendingen (bei Blaubeuren) fand genannter Herr, der den Mineralogen von früher her als Besitzer des Basaltbruches vom Bölle bei Owen in bester Erinnerung ist, in den Kalkspatausfüllungen der Klüfte und in den daneben gelegenen zersetzten Partien der Zementmergel genannte Baryte. Ist nun schon an und für sich die Auffindung von Schwerspäten im Weissen Jura von grossem Interesse, so wird dieser Fund durch die optischen Eigenschaften dieses Minerales noch interessanter. Bis jetzt wurde Schwerspat in Württemberg und an unserer

[1] s. Bericht über die XX. Vers. des Oberrhein. geolog. Vereins zu Metzingen.

Grenze in folgenden Formationen gefunden[1]: im Urgebirge gangförmig im Gneiss (Grube Clara im Rankachthal), als Gangmittel in den Silber- und Kobaltgängen des Granits der Reinerzau[2]; im Totliegenden und Buntsandstein wieder gangförmig, so in Freudenstadt und namentlich in den Brauneisensteingängen von Neuenbürg, hier schneeweiss bis fleischfarben; im Muschelkalk krystallinisch blätterig zu Münster bei Cannstatt, zu Untertürkheim; in der Lettenkohle blätterig und kammförmig; im Keuper licht ziegelrot gefärbt in den dolomitischen Steinmergeln, schneeweiss bis fleischfarben im Stubensandstein (Bopser, Hasenberg und sonst); im Lias α besonders schön zu Göppingen im Angulatensandstein, hier fleischfarben, krummschalig mit Krystallen von der Form:

$\infty P . 0P . \frac{1}{2}\bar{P}\infty$ (nach Haüy's Aufstellung);

dann auch milchweiss spätig, als Versteinerungsmittel für Ammoniten, die man hier fast ganz in Schwerspat verwandelt findet; schön ziegelrot tafelig zu Neunheim bei Ellwangen, hier mit Braunspäten und Kalkspäten reichlich besetzt; dann zu Vaihingen auf den Fildern, wo ich den flächenreichen Krystall fand[3]:

$$\infty P . 0P . \infty\bar{P}\infty . \infty\breve{P}\infty . \tfrac{1}{2}\bar{P}\infty . \tfrac{1}{5}\bar{P}\infty . \breve{P}\infty . \infty\bar{P}2 . P . \tfrac{3}{5}P.$$

In Lias γ ist Baryt wiederum sehr häufig, doch hüte man sich vor Verwechselung mit Cölestin, womit in den Zementbrüchen Kirchheims u. T. mancher *Amm. Jamesoni* ganz ausgefüllt ist. Ebenso ist in den Amaltheen Baryt sehr häufig, Quenstedt[4] beschreibt daraus den flächenreichen Krystall:

$$\infty P . 0P . \infty\bar{P}\infty . \infty\breve{P}\infty . \tfrac{1}{2}\bar{P}\infty . \bar{P}\infty . \breve{P}\infty . P . \breve{P}2.$$

Im Braunen Jura ist Baryt seltener, doch fand Quenstedt[5] „in den Terebrateln oft die schönsten Krystalle". Ein eigenartiges Vorkommen liegt im Naturalienkabinett aus dem Personatensandstein von Wasseralfingen (oder „Marlysandstein", wie Graf Mandelsloh auf die Etikette schrieb); es sind schmutzig braune Tafeln (s. Taf. III Fig. 4 und 6), schwach durchscheinend, am Rande verwittert und infolgedessen weiss mit bläulichem Scheine, sie zeigten früher wohl die Kombination:

---

[1] vergl. Werner, diese Jahresh. 1869. pag. 139.

[2] Quenstedt, Mineralogie, III. Aufl. pag. 543.

[3] Diese Jahresh. 1884. pag. 57.

[4] Quenstedt, Mineral. pag. 542.

[5] „ Mineral. pag. 544.

$$\infty P . 0P . \breve{P}\infty . \tfrac{1}{2}\bar{P}\infty . \infty\breve{P}\infty.$$

Die Achse a erreichte höchstens 17 mm, also haben die Figuren zweifache lineare Vergrösserung. Im durchfallenden Lichte verbindet eine dunkle Linie die stumpfen Winkel des Prismas ∞P ganz so, wie es unten von den Allmendingern anzuführen sein wird. In Fig. 6 soll aussen der Verwitterungsrand angedeutet sein, der auf der Seite des Brachypinakoides weiter in das Innere vordrang, als an der Kante des Prismas, wovon unten noch weiter die Rede sein wird. Im Weissen Jura endlich ist von Schwerspat bis jetzt so gut wie nichts gefunden; indessen können jene Pseudomorphosen von Quarz nach Cölestin, die sich dolchartig aus der Scheide ziehen lassen, ebensogut als Trugbildungen nach Schwerspat gedeutet werden, wie ich schon anderen Ortes[1] nachwies. Immerhin aber ist der Zementmergel Weiss Jura ζ von Allmendingen der erste Ort im Weissen Jura Württembergs, wo Schwerspatkrystalle gefunden wurden. Der dortige Zementmergel zeigt häufig Spalten und Klüfte, in denen sich für gewöhnlich als Ausfüllung Thone und Kalkspäte vorfinden. Nun fand sich aber in einer solchen Kluft und in dem daran grenzenden zersetzten Mergel auch Schwerspat, der jünger ist als der Kalkspat, denn er sitzt oft und viel in den Kalkspatdrusen auf den Kalkspäten von der Form: $-\frac{1}{2}R . \infty R . R3 . R$. Wenn der Kalkspat durch kohlensäurehaltige Wasser aufgelöst und weggeführt wurde, so blieben die zierlichen Vertiefungen von der Form: $-\frac{1}{2}R . \infty R$ in dem Baryt zurück, man hat also hohle Pseudomorphosen von Schwerspat nach Kalkspat. Oft wurden auch die Kalkspatsäulen von der Schwerspatmasse rings eingeschlossen und ragen oben über 0P des Schwerspates empor. Doch sitzt nicht aller Schwerspat in den Kalkspatdrusen, oft liegen die Tafeln lose in dem Thon und zwar von beliebiger Grösse, hier und da mit 6 und mehr Centimeter in der Brachydiagonale oder auch ganz klein, so dass man durch Schlämmen des Thones eine Masse kleiner tafeliger Kryställchen erhält, die aber dann nie vollständig ausgebildet sind. Ab und zu, wiewohl selten, findet man Gruppen von fächer- oder kammförmig durch einander gestellten Tafeln. Also hat man nach der Aggregatform drei Arten zu unterscheiden:

1) lose im Thon verteilte Tafeln,
2) zu Gruppen vereinigte Tafeln,
3) auf Kalkspatdrusen aufgewachsene Tafeln.

[1] Diese Jahresh. 1886. pag. 63.

Meistens lagen die Schwerspäte nesterweise bei einander; der Arbeiter konnte oft längere Zeit brechen, ohne dass Schwerspäte herauskamen, dann aber, wenn er ein Nest anbrach, war es eine Freude, das schön blaue Mineral zu sammeln. Wie ich höre, ist die Kluft nun abgebaut und seither hat man nichts weiter gefunden[1].

Was nun die geometrische Form betrifft, so hat man wiederum verschiedene Typen zu unterscheiden; im allgemeinen gilt der Satz: je klarer und farbloser, desto flächenreicher sind die Krystalle. Danach unterscheide ich folgende Typen:

1) blaue oder graue, entweder lose oder in Krystallgruppen

$$0P \, . \, \infty P \, . \, \infty\breve{P}\infty$$ — der gewöhnliche Typus;

2) schwach bläulich, beinah wasserklar

$$0P \, . \, \infty P \, . \, P\breve{\infty}\infty \, . \, \breve{P}\infty \, . \, \tfrac{1}{2}\bar{P}\infty \, . \, P \, . \, \tfrac{1}{8}P,$$

wovon die letztgenannte Fläche zweifelhaft, nur ein Krystall (s. Fig. 5);

3) kleine, ganz farblose in einer Druse auf Kalkspat von der Kombination:

$$\infty P \, . \, 0P \, . \, \infty\breve{P}\infty \, . \, \breve{P}\infty \, . \, \tfrac{1}{2}\bar{P}\infty \, . \, \tfrac{1}{4}\bar{P}\infty \, . \, \tfrac{1}{5}\bar{P}\infty,$$

wovon die beiden letzten Brachydomen zweifelhaft.

Danach sind sämtliche Krystalle tafelig nach 0P (s. Fig. 1. 2. 3. 5), das Prisma ∞P fehlt nirgends und nur selten fehlt das Brachypinakoid $\infty\breve{P}\infty$. Beim Durchsägen der Tafeln parallel zum Makropinakoid zeigt sich sehr deutlich der erste Blätterbruch in zahlreichen horizontalen Streifen; die Blätterdurchgänge des Prismas durchziehen in dichten Linien die Tafeln (s. Fig. 1—3); aber auch die Richtung des Brachypinakoids deutet sich im Innern der Tafeln an, so schon in den Verbindungslinien der stumpfen Kanten des Prismas, welche unser Vorkommen gemein hat mit den Wasseralfingern Krystallen. Häufig strahlen diese Linien gegen ihren Endpunkt hin dann aus in ein Strahlenbüschel (s. Fig. 2 und 2) und zwar in so viele Büschel, als bei Einkerbungen Ecken vorspringen (s. Fig. 3). Wenn der Blätterbruch des Prismas die Linie unterbricht, so entsteht scheinbar eine krumme Verbindungslinie, wie das in Fig. 1 abgebildet ist. Es zeigt sich indessen das Brachypinakoid ausser in dieser Mittellinie der sechsseitigen Tafeln auch sonst als spiegelnde Fläche im Innern (s. Fig. 1 und 2), wodurch eine Spur von Spaltbarkeit nach

---

[1] Erst neuestens fand Herr Krauss in einer anderen Kluft kleine, wasserklare Schwerspäte von Typus 3.

dem Brachypinakoid sich andeutet, worauf auch sonst schon aufmerksam gemacht wurde[1]. Vom Makropinakoid $\infty\bar{P}\infty$, das äusserlich nie auftritt, zeigen sich auch im Innern der Tafeln, wiewohl viel seltener, Spuren, welche Fig. 3 zur Darstellung bringen soll durch die gebrochene Mittellinie, die sich senkrecht zu jener ersten stellt. Man fand auch schon nach dieser Richtung Spuren von Spaltbarkeit[1]. Soviel wäre über die Flächen des ersten gewöhnlichen Typus zu sagen. Die übrigen Flächen, die oben noch angegeben sind, finden sich viel seltener und wie gesagt an weniger gefärbten Tafeln. Am häufigsten zeigt sich noch das Brachydoma $\breve{P}\infty$, das sehr lebhaft spiegelt; ich habe indessen diese wenigen flächenreicheren Krystalle nicht aus den Drusen herausgebrochen, um sie mit Reflexion zu messen, sondern diese Flächen wurden nur mit dem Anlegegoniometer identifiziert. So ergab sich:

$\angle$ 0P : $\breve{P}\infty$ 126° 30′ statt 127° 18′

$\angle$ $\breve{P}\infty$: $\breve{P}\infty$ in b 106° „ 105° 24′.

Von Makrodomen ist am häufigsten d = $\frac{1}{2}\bar{P}\infty$, das als zierliches schmales Dreieck oben und unten die stumpfe Ecke des Prismas abschneidet:

$\angle$ 0P : $\frac{1}{2}\bar{P}\infty$ 139° 50′ statt 141° 8′ 30″.

Darüber zeigt sich an den kleinen, wasserklaren (Typus III) noch ein Doma, welches ohne Zweifel $\frac{1}{4}\bar{P}\infty$ ist; seine Kombinationskante mit 0P ist noch einmal schmal abgestumpft vielleicht durch $\frac{1}{5}\bar{P}\infty$, eine Fläche, deren Winkel mit 0P von demjenigen des anderen Domas mit 0P nur um 4° verschieden ist.

Von Pyramiden zeigt sich am häufigsten P als ganz schmale Abstumpfung der Kante ∞P : 0P, welche lebhaft spiegelt. Eine weitere Pyramide von der Form mP fand ich an der Tafel von Fig. 1 angedeutet, es ergab sich:

$\angle$ 0P : mP = 165° statt 165° 26′,

woraus m = $\frac{1}{8}$ sich ergibt. Es möchte sein, dass durch diese Pyramide sich die feine Zeichnung erklären würde, welche sich auf 0P einer sehr wasserhellen Tafel vorfindet und die in Fig. 5 dargestellt ist. Es findet sich dort eine feine Zeichnung vor, welche an die ganz flachen Pyramidenwürfelflächen des Flussspates von Cumberland und Durham erinnert.

---

[1] Zirkel-Naumann, Elem. der Mineral. XII. Aufl. pag. 479.

Was die Grösse der Krystalle betrifft, so befinden sich darunter Tafeln, deren Brachyachse 6 und mehr Centimeter misst, doch sind die meisten kleiner; häufig sind darauf Subindividuen angedeutet, die immer mit dem Träger gleich orientiert sind. Dieselben sind immer durch jene Achse halbiert und entweder erheben sie sich über die Basis ein wenig oder sind es Höhlungen (Fig. 2a), welche solche Subindividuen auf dem basischen Pinakoid zurückgelassen haben (s. Fig. 1 und 2). Die ersteren — die positiven — zeigen nur $\infty P . 0P . \infty\breve{P}\infty$, die Hohlräume der letzteren zeigen noch ein Brachydoma $(\breve{P}\infty)$ und eine Pyramide und zwar wohl $\frac{1}{8}P$. Diese negativen Subindividuen (s. Fig. 2a) finden sich an Stellen vor, an welchen jene positiven weggebrochen sind. Dabei muss nur die hemimorphe Ausbildung dieser Subindividuen auffallen, es ist mir indessen bei Herstellung von Dünnschliffen ein grösseres Subindividuum oben abgesprungen und hinterliess die angegebene Vertiefung. Dazu kommen parallelepipedische Furchen von unbestimmter Richtung, ohne Zweifel Spalten, worin früher anders orientierte Tafeln festsassen.

Von besonderem Interesse ist das physikalische Verhalten dieser Schwerspäte. Die Basis ist, abgesehen von den Subindividuen und Furchen, meist eben und zeigt schwachen Perlmutterglanz, das Prisma lebhaften Glasglanz, das Brachypinakoid ist weniger glänzend und wird gerne kavernös. Im durchfallenden Lichte sind die Krystalle wasserklar bis schwach bläulich, an einigen Stellen, so namentlich wo die Mittellinie in Büschel divergiert oder wo eine Korrosion von der Peripherie gegen das Innere eingedrungen zu sein scheint, kaum durchscheinend oder wolkig. Es ist, wie wenn eine fremde Materie hier eingedrungen wäre, es dürfte aber diese Erscheinung nur eine Folge von Verwitterung sein. Im reflektierten Lichte sind die Krystalle meist smalteblau, wie unsere Anhydrite von Sulz, doch hat das Blau häufig einen Stich ins Grüne; daneben kommt freilich auch häufig die graue Farbe vor, namentlich bei den kleinen, die man durch Schlämmen aus dem Thone gewinnt; einige gehen offenbar infolge von Verwitterung auch in ein schmutziges Gelb über. Was nun aber das Interessanteste ist, jene blaue Farbe erfüllt die Tafeln selten gleichmässig, sondern man beobachtet fast immer eine Einteilung in 4 Felder (s. Fig. 1—3). Vorne und hinten liegen 2 blaue Rhomben, rechts und links sind auf die Kante des Brachypinakoides gleichschenkelige Dreiecke oder Rechtecke mit gleichschenkeligen Dreiecken aufgesetzt, welche im Mittelpunkt der Tafel

sich treffen, und diese letzteren Flächen sind schwach rosa gefärbt oder farblos. Diese verschiedene Färbung tritt am besten hervor, wenn man die Tafeln auf weisses Papier legt. Es ist deutlich zu sehen, dass die Grenzen der Felder durch die Blätterdurchgänge des Prismas und des Makropinakoides gezogen sind; nimmt das Brachypinakoid auch noch daran teil, so entstehen scheinbar krumme Linien, die in der That aber nur mehrfach gebrochen sind (s. Fig. 3). Bringt man die Tafeln in paralleles polarisiertes Licht[1], so zeigt sich folgende Erscheinung: stellt man die Tafel auf Hell, so erscheint sie milchweiss oder schwach grünlich, nur die Brachyachse und jene wolkigen Partien erscheinen schwarz oder braun, dreht man, so färben sich die Rhomben zuerst himmelblau, dann tiefblau, endlich grün, zuletzt dunkelgrün bis schwarz; die gleichschenkligen Dreiecke zeigen dabei lichtere Farben, sie gehen von wasserklar oder leicht rosa durch blau nach grün. Diese Feldereinteilung findet sich zwar sehr häufig, aber doch nicht an allen Tafeln vor; manche sind rein blau und zwar durchweg. Auf das Dichroskop wirken die blauen Felder sehr stark ein: man sieht neben dem bläulichgrünen Quadrat ein schön rosafarbenes; die lichteren Dreiecke rechts und links sind weniger dichroitisch — beidemal senkrecht zur Basis gesehen.

Wie ist nun jene Feldereinteilung zu erklären? Sucht man nach ähnlichen Vorkommen, so erinnert man sich zuerst der von Groth beschriebenen brasilianischen Amethyste[2] und man denkt zunächst an Zwillingsbildung. Allein wenn polysynthetische Bildung von Wendezwillingen stattgefunden hätte etwa nach ∞P, wie beim Aragonit, so müsste das auf die Ebene des Brachypinakoides eingewirkt haben. Denkt man sich zwei solche Schwerspattafeln nach dem Prisma aneinander gelegt, so würden die andern Prismenflächen unter $156^0 40'$ und die zwei Brachypinakoide unter $141^0 40'$ sich treffen. Nun aber sind die Flächen der Prismen und dieser Pinakoide immer schön eben und nie geknickt. Auch ziehen sich die den Krystall durchsetzenden Blätterdurchgänge gleichmässig und ungebrochen durch alle 4 Felder. Ich habe dieselben nur in den Rhomben zahlreicher gezeichnet, um die Felder auch in der Zeichnung zu unterscheiden. Endlich müssten, wenn Zwillingsbildung stattgefunden hätte, auch die Subindividuen dem entsprechend ver-

[1] Ich verwende hierzu den sog. verbesserten Nörrenberg'schen Apparat, den Mechaniker Albrecht in Tübingen samt Linseneinsatz für konvergentes Licht um 40 Mk. liefert und möchte denselben den Fachgenossen empfohlen haben.

[2] Zeitschr. für Krystallogr. u. Mineral. 1877. I. 297.

schieden orientiert sein, sie sind aber alle unter sich und mit dem Träger parallel gerichtet. Da ich nun aber seit einem Besuche in dem Steinbruch mit Material reichlicher versehen war, so stellte ich von einer 4,5 mm dicken Tafel Dünnschliffe senkrecht zur Bisektrix her. Dieselben zeigten sich unter dem Polarisationsmikroskop stark geschichtet nach 0P, sie ergaben aber immer einheitliche Farbenbilder, obwohl sie aus den verschiedenen Feldern herausgesägt waren. Somit kann man nicht an Zwillingsbildung denken, vielmehr ist diese Mehrfärbigkeit ohne Zweifel eine Folge von Verwitterung und Zersetzung, welche aber zum Teil sich ziemlich streng an Grenzen hielt, die durch die Blätterdurchgänge vorgezeichnet waren. Was zuerst die Anfangsstelle der Verwitterung betrifft, so ist dieselbe fast immer das Brachypinakoid. Ich habe darum in Fig. 2 meine grösste Tafel abgebildet, um diese Behauptung dadurch zu erhärten. Dieselbe ist auf der linken Seite im höchsten Grade kavernös und zerfressen und eben damit hat sich die Farbe geändert von blau in ein schmutziges Weiss, viele Stellen sind undurchsichtig geworden. Ebenso zeigt sich die Brachyachse, d. h. das in der Brachydiagonale den Krystall durchsetzende Brachypinakoid im reflektierten Lichte weisslich, im durchfallenden undurchsichtig. Die gleichschenkeligen Dreiecke rechts und links zeigen den Blätterdurchgang des Brachypinakoides häufiger als die blauen Rhomben. Zur Stütze obiger Erklärung führe ich noch weiter die gleiche Erscheinung an den oben angeführten Wasseralfingern Schwerspäten an. Weiter stimmt diese Beobachtung mit der von Reuss [1], dass „die bei beginnender Verwitterung auf der Oberfläche bemerkbaren Vertiefungen von regelmässigen Krystallflächen eingefasst sind". Auch Scheerer [2] schreibt von einem Krystall aus Przibram, dessen „eine Seite angefressen ist, als ob sie von einem Lösungsmittel angefressen sei". Das könnte ebensogut von dem in Fig. 2 dargestellten gesagt werden, auf der Gegenseite ist die Verwitterung nur noch nicht so weit vorgeschritten. Dort ist erst die blaue Färbung verschwunden, daher das schwach rosenrote Feld, das übrigens an vielen Stellen beinah undurchsichtig und wolkig ist. Auf der angefressenen Seite links wurde nicht bloss die Mineralmaterie angegriffen, sondern es haben sich auch wieder neue Subindividuen von Schwerspat dort angesetzt parallel zum Träger orientiert. Also hat man hier Auf-

[1] Berichte der Wien. Ak. 22. 1856. 160.

[2] Berg- und Hüttenmännische Zeitung. 1860. No. 1. S. 9, und Neues Jahrbuch für Mineral. etc. 1860. 353 u. 713.

lösung von $BaSO_4$ wohl durch kohlensaure Alkalien und wieder Ausscheidung von $BaSO_4$ aus dieser Lösung.

Nun damit sind wir auf das chemische Verhalten der Schwerspäte zu sprechen gekommen: dieselben zerknistern in der Flamme stark und geben die bekannte Barytfärbung. Glüht man dieselben zuerst langsam, dann stärker und lang genug auf dem Platinablech, so entfärben sie sich, wie unsere Anhydrite, so dass man die blaue Färbung auf ein organisches Färbemittel zurückzuführen geneigt ist. Es ist nun sehr wahrscheinlich, dass die Wasser dieses Färbemittel an Stellen, wo sie eindringen konnten, also am Brachypinakoid fortführten und so entfärbten.

Was endlich die Herkunft dieses Minerals betrifft, so ist man rücksichtlich der Schwefelsäure nicht lange im Zweifel, da die Mergel und ihre Kluftausfüllung häufig Schwefelkiese enthalten, wiewohl meist nur in winzig kleinen Kryställchen. Schwieriger ist es, die Quelle des Baryums nachzuweisen. Zwar ist Baryum in unseren Flözformationen, wie oben nachgewiesen, durchaus nicht selten, doch muss es auffallen, dass die Chemiker des grossen Zementwerkes in ihren tagtäglichen Analysen noch nie auf Baryum gestossen sind. Indessen darf man nicht vergessen, dass die Baryte in einer Kluft liegen, wie das eben das gewöhnliche Vorkommen des Schwerspates ist und sicherlich sind die mineralischen Ausscheidungen in den Klüften keineswegs immer auf Bestandteile des von der Kluft durchbrochenen Gesteines zurückzuführen. Was finden wir nicht alles in den Klüften unseres Weissen Jura! Man denke nur z. B. an die Bohnerze, die bald in das Eocän, bald in das Miocän zu stellen sind. Und so liegt auch über den Zementmergeln Allmendingens Tertiär und zwar sind es unsere Grimmelfinger Meeressande und darüber die Brackwassermolasse[1]. Man untersuche nur die Massen, mit welchen jene Klüfte angefüllt sind, so wird man noch öfter auf Baryum stossen. Indessen ist diese Ausfüllung ja für die Zementgewinnung meistens nicht zu gebrauchen und wird, weil schon im Bruche ausgeschieden, vom Chemiker nicht untersucht. Wer aber Freude an Mineralien hat, der wünscht, dass noch recht oft solche Schwerspat führende Klüfte im Zementmergel angefahren werden mögen, die ihresgleichen sonst nur zu Naurod bei Wiesbaden[2] haben, sofern diese ebenfalls blau sind und Dichroismus zeigen.

---

[1] Auch durchsetzt eine Bohnerzspalte den Bruch.

[2] Quenstedt, Mineral. 543.

2) Kalkspäte von Allmendingen aus Weiss Jura ζ.

Unsere Zementmergel in Weiss Jura ζ, welche der Blaubeurer Alb eigentümlich sind, zeigen in ihren Klüften und Spalten, welche zahlreich den Mergel durchziehen, als gewöhnliche Ausscheidung Kalkspäte teils auf den Wänden aufgesetzt, teils in Drusen eingeschlossen. Ein häufiger Begleiter ist der Schwefelkies, der gerne zu Brauneisen oder Ocker verwittert. Die häufigste Form, in welcher dieser Kalk krystallisiert, ist:

$$\infty R \,.\, -\tfrac{1}{2}R \,.\, R \,.\, R3 \,.\, -2R \text{ (s. Fig. 7).}$$

Ich glaube, dass hier sicher das Prisma ∞R auftritt und zwar in schönen hellen Flächen. Es wird zwar sonst häufig das andere Vorkommen eines sehr spitzigen Rhomboëders $\pm 16R$ aus dem Weissen Jura mit dem Prisma verwechselt. Letztere Rhomboëder kenne ich von Ulm, vom Hohenstaufen $(-\frac{R}{2} \,.\, -16R)$, Einsingen, Weiss Jura ζ in *Amm. Ulmensis* $(-\frac{R}{2} \,.\, -16R)$[1], Sattelbogen am Jussi, Weiss Jura α, wo $-\frac{R}{2} \,.\, -16R$ neben $-2R \,.\, R3 \,.\, 4R \,.\, R \,.\, -\frac{R}{2}$[2], Oberlenninger Steige u. a. O. Allein bei diesen ganz gewöhnlichen Kalkspäten aus dem Weissen Jura sieht man schon unter der Lupe die Konvergenz der Kanten und es ist wohl anzunehmen nach dem Vorschlage Quenstedt's, dass hier $\pm 16R$ vorliegt. Genaue Messungen sind ja nicht möglich, da die Mineralien nicht deutlich genug spiegeln. Am hellsten sind noch die Allmendinger Kalkspäte, der Säulenwinkel ergab für mehrfach wiederholte Beobachtung von Schimmermaxima den Wert 120°. Auch zeigt sich an den schönen Prismen nirgends Konvergenz der Kanten. Oben befindet sich, wie gewöhnlich im Weissen Jura, immer $-\frac{1}{2}R$ stark gestreift nach der Kombinationskante mit $+R$. Sehr häufig tritt dann auch das Hauptrhomboëder $+R$ daran auf (P), wozu noch in schmalen Abstumpfungen ein Skalenoëder tritt, das ohne Zweifel R3 ist, was sich aus der Lage ergibt. $-2R$ stumpft die Kante $\infty R : -\frac{R}{2}$ in schmaler Fläche ab. Zu den oben angegebenen Streifungen auf $-\frac{R}{2}$ treten nicht selten noch deutliche Streifen parallel zu den Polkanten von $-\frac{R}{2}$,

[1] Werner, diese Jahresh. 23. 127.

[2] Diese Jahresh. 1882. 94.

welche sich dann auf den anstossenden Flächen, wiewohl gebrochen, fortsetzen. Damit deuten sich Zwillingseinschiebsel nach $-\frac{R}{2}$ an, welche leicht auch an der bekannten Farbenerscheinung erkannt werden. Unsere Krystalle sind am meisten denjenigen ähnlich, welche Zippe[1] von Raibl in Kärnten beschreibt, freilich mit $+4R$.

Ein zweiter Typus von Kalkspäten desselben Ortes zeigt die Formen:

$$-2R \,.\, R3 \,.\, \tfrac{1}{4}R3 \,.\, \infty R.$$

Diese Kombination ist viel seltener, ich fand sie in der Sammlung des Herrn Krauss nur einmal auf Braunspat aufsitzend. Es sind schöne, helle Krystalle; es herrscht daran $-2R$, das nächst schärfere Rhomboëder, dessen Polkanten durch R3 zugeschärft werden. Oben sitzt ein zweites Skalenoëder, das mit R3 horizontale Kombinationskanten bildet, also ohne Zweifel $\frac{1}{4}R3$. Genaue Messung ist unmöglich, doch ist ja unter den Formen mR3 das oben genannte das nächstliegende. Ebenso war ∞R nicht zu messen. Da aber der erstgenannte Typus nach dem obigen das Prisma zeigt, so dürfte dasselbe auch hier auftreten und nicht etwa $-16R$. So sind auch die Kalkspäte von Allmendingen ganz besonders schön und zeigen Kombinationen, die man bis jetzt bei uns noch nicht fand.

3) Quarz, Gips und Kalkspat von Blaubeuren.

Die Blaubeurer Zementfabrik des Stuttgarter Immobilien- und Baugeschäftes hat auf der Alb oberhalb Blaubeuren hinter dem Hörnle diesen Sommer (1887) einen neuen Bruch auf Zementsteine eröffnet. Darin zeigen sich die bekannten Korallenstotzen des oberen Weissen Jura, welche die Plattenkalke durchbrechen. Das Gestein dieser Stotzen ist ein sehr harter Kalk mit viel Kieselsäureausscheidung, daher von Fraas bezeichnend „Kieselkalk“ genannt. Es zeigen sich darin schöne Schnüre von blauem Chalcedon und krystallisierter Quarz in hellen, glänzenden Krystallen von der gewöhnlichen Form:

$$+R \,.\, -R \,.\, \infty P.$$

Diesen Quarz findet man nun an anderen Korallenfundorten wie Nattheim u. a. O. auch; neu ist aber und interessant ein Gipssinter, den Herr Krauss ebenda fand. Auf dem harten Kalk setzten sich zuerst Braunspäte nieder, nachher Quarze und darauf ein schneeweisser Gipssinter. Es scheint das freilich ein ganz vereinzeltes Vor-

[1] Denkschriften der Wien. Ak. 1852. pag. 189.

kommen zu sein, trotz emsigen Suchens konnte seither nichts Derartiges mehr gefunden werden, es zeigt aber von neuem, dass die Sulfate dem obersten Weissen Jura nicht so ganz fehlen, wie man bislang glaubte. Von Kalkspäten finden sich hier zwei Typen:

1) Das nächst schärfere Rhomboëder $-2R$, das ja auch sonst im Jura häufig ist. Ich erhielt es aber von da mit ziemlich ebenen Flächen, während es sonst gern bauchig wird. Die Oberfläche ist matt, von Ätzfiguren bedeckt und wieder von den Spuren der Zwillingseinschiebsel nach $-\frac{R}{2}$ durchzogen, welche auf der einen Fläche horizontal, auf den anstossenden schief gegen die Polkanten verlaufen.

2) Die Kombination von Fig. 8:

$$-\frac{R}{2} . R . R3 . -2R . \infty R \quad \text{Zwilling nach } 0R.$$

Diese Krystalle verraten zunächst keineswegs den Kalkspat. Es sitzen in Drusen bläuliche bis wasserklare, kugelige Krystalle, die nicht so einfach zu enträtseln sind. Ich musste einen Teil der schönen Druse zertrümmern, um einige schöne Krystalle herauszubekommen. Dieselben lösen sich in kalter Salzsäure unter lebhaftem Brausen ganz auf, sind also Kalkspat. Zufällig zersprang bei der Zertrümmerung einer der Krystalle und an den Trümmerstücken zeigte sich die bekannte Zwillingsstellung der Blätterbrüche nach 0R. Damit war auf die Krystallform ein Licht geworfen, denn man darf sich selbstverständlich die Krystalle nicht so regelmässig ausgebildet vorstellen, wie ich sie abbildete.

Das nächst stumpfere Rhomboëder $-\frac{R}{2}$ wurde sofort an seiner Streifung erkannt; unterhalb seiner Fläche befand sich aber die stumpfe Polkante von R3, was sich nur durch die obengenannte Zwillingsstellung erklärt, indem die Zwillingsebene nicht wie in der Figur durch den Mittelpunkt des Krystalls gelegt ist, sondern gegen die Polecke hin verschoben ist. Und in der That zieht sich die Zwillingsgrenze über die untere Endigung von der Fläche $-\frac{R}{2}$ hinweg und tritt von da stark gekrümmt über die Skalenoëderflächen auf das Prisma ∞R über. Die Folge ist, dass von der stumpfen Polkante eine Ecke über die Fläche von $-\frac{R}{2}$ sich erhebt. Die Flächen von R3 sind matt und drusig, doch wurden mit Anlegegoniometer gemessen:

R3 stumpfe Polkante	144°	statt	144° 24′ 16″,
„ „ gegen c	23°	„	22° 4′ 19″,
∞R : ∞R	119°	„	120°,
∞R : —½R	115°	„	116° 15′ 14″.

Das nächst schärfere Rhomboëder —2R stumpft die Kombinationskante $-\frac{R}{2}$: ∞R in schmaler Fläche ab. Das Prisma ∞R ist noch die hellste und unverdorbenste Fläche an den kugeligen Krystallen. Die Krystalle sind von sehr reiner Konstitution, also wasserhell, soweit sie nicht aussen matt erscheinen durch Korrosion der Flächen. Durch die Flächen, die das Innere durchsetzen, nämlich durch die Blätterbrüche und die Zwillingsgrenze wird schwach bläuliches Licht reflektiert, wie man das an den Kalkspäten vom Bölle bei Owen auch so schön beobachten kann. Es wäre von grossem Wert, wenn noch mehr Drusen sich vorfänden mit solchen bläulichen Kalkspäten von Blaubeuren.

4) Kalkspat von Thalfingen bei Ulm.

Thalfingen, die erste Station nach Ulm auf der Linie nach Heidenheim, ist den Geologen bekannt durch seine untermiocäne Kreidegrube. Von da erhielt ich aus der Sammlung des früheren Direktors von Hohenheim Volz eine Kalkspatgruppe, welche sich als Kluftausscheidung auf dünner Rinde von Kalksinter erwies, angeblich aus Weiss Jura δ. Ich glaube nun gerne nach der Beschaffenheit des Sinters, dass die Krystalle nicht aus dem Tertiär, sondern aus Weiss Jura stammen, muss aber die nähere Bezeichnung des Horizontes in Zweifel gestellt sein lassen. Die Krystalle zeigen ohne Zweifel die bei uns noch nicht nachgewiesene Form:

$$-2R\tfrac{3}{2} \,.\, \infty R.$$

Das Skalenoëder ist zwar an den Kanten etwas abgerundet, erweist sich aber alsbald verschieden von unserem gewöhnlichsten Dreiunddreikantner. Die Messungen der Winkel ergaben wegen der Rundung keine scharfen Resultate:

stumpfe Polkante	157°—160°	statt	163° 11′ 30″
spitzige „	82°—83°	„	86° 5′ 52″
spitzige Polkante gegen c	34°	„	30° 4′ 57″
stumpfe „ „ „	20°	„	20° 14′ 7″
∞R : ∞R	119° 10′	„	120°

Diese Zahlen stimmen am besten mit $-2R\frac{3}{2}$, einem Skalenoëder, das nach Zippe als Träger und untergeordnet in Kombinationen

vorkommt, so nach LEVY von unbekanntem Fundort in der Kombination $-2R\frac{3}{2} . \infty R . -2R$[1].

5) Kalkspat aus dem Hauptmuschelkalk bei Marbach.

Die Form des Kalkspates aus dem Hauptmuschelkalk ist bekanntlich meistens R3, zum Teil mit Flächen, die wohl dem Prisma ∞R angehören; zu Marbach, wo am Neckar unmittelbar unter der Schillerhöhe grosse Steinbrüche im Betrieb sind, finden sich diese Skalenoëder ganz besonders schön in folgender Kombination:

$$R3 . -2R . -\frac{R}{2} . \infty R \text{ (s. Fig. 9).}$$

Es ist R3 der Träger dieser Formen von ganz besonderer Reinheit, wiewohl die Krystalle höchstens 1,5 cm gross werden. Das Skalenoëder zeigt seine gewöhnliche Streifung parallel zu den Mittelkanten und ist häufig in Zwillingsstellung nach 0R. Die spitzigere Polkante ist durch $-2R$ schmal, aber deutlich abgestumpft. Wo die Fläche etwas breiter sich zeigt, neigt sie zu bauchiger Ausbildung. Unten setzt sich daran das Prisma:

$$\angle \infty R : -2R \quad 150-152^0 \quad \text{statt } 153^0\, 7'\, 17''.$$

Über seine Fläche verläuft unregelmässig die Zwillingsgrenze. Oben schliessen die Krystalle ab mit $-\frac{R}{2}$ in äusserst kleinen zierlichen Flächen, meist gleichschenkligen Dreiecken, seltener Fünfecken, die durch ihre Streifung das nächst stumpfere Rhomboëder verraten. Diese Krystalle befinden sich nun nicht, wie jenes bekanntere Vorkommen in den Thonletten zwischen den Kalkbänken, sondern in Drusen im Kalk selbst. Sie zeigen darum auch nicht die bräunlich gelbliche Farbe wie jene, sondern sind wasserklar bis gräulich weiss. In anderen Drusen daneben haben sich gemeine Quarze ausgeschieden und darauf wieder Kalkspäte mit einfachem R3.

6) Quarze angeblich im Basalttuffe des Bölle bei Owen, in der That aber aus Weiss Jura ε oder ζ.

Es wäre ja nichts Seltenes, im Basalttuffe Kieselsäure zu finden, welche ihre Entstehung der Verwitterung des Basaltes verdankt; indessen schlägt sie sich im Tuffe meist in der Form von Hornstein nieder[2]. Neuestens erhielt ich angeblich aus dem Tuffe oben ge-

[1] Denkschriften der Wien. Akad. 1852. pag. 169.

[2] Vergl. Streng, Über die Basalte. Geologenvers. zu Bonn 1887.

nannten Fundorts einen sehr harten Kalkstein ohne Zweifel jurassischen Ursprungs, wie solche allerdings im Tuffe eingeschlossen oft sich vorfinden, und darauf eine Kalkspatdruse von äusserst kleinen braungelblichen Krystallen der Form $-\frac{R}{2} . R . \infty R$. Dazwischen und darauf haben sich wasserklare, wiewohl kleine Bergkrystalle ausgeschieden, welche meist um und um krystallisiert sind und die gewöhnliche Form $-R . +R . \infty P$ zeigen. Man könnte fast glauben, Kalkspat und Kieselsäure haben sich gleichzeitig als Krystalle ausgeschieden, denn beim Zerbröckeln fallen sehr leicht um und um krystallisierte Bergkryställchen aus von der Form der Marmaroscher Diamanten, nur etwas kleiner als diese. Wenn man aber näher zusieht, so hat sich auf dem Kalkstück zuerst Quarz ausgeschieden und zwar zum Teil in Gruppen kleiner Krystalle, wovon viele ringsum ausgebildet wurden, deren Unterstützungspunkt bei der kleinen Ausbildung kaum noch zu sehen ist. Dann erst bildete sich als zweite Generation der von Eisenoxydhydrat gefärbte Kalkspat, der alle Höhlungen nun erfüllte, so dass es bei manchen Bergkrystallen scheint, als stecken sie um und um in dem Kalksinter. Immerhin ist es denkbar, dass auch nach dem Absatz des kohlensauren Kalkes sich noch einmal Quarze ausschieden in kleinen Kryställchen auf den Kalkspäten. Aber immerhin sind auch hier aufeinander folgende Krystallisationen anzunehmen und nicht etwa gleichzeitige.

Was nun aber den Fundort betrifft, so spricht die Form der Kalkspäte, dann der harte Kalkstein und die Quarze viel eher für Weiss Jura ε oder ζ, als für den Basalttuff, in dem allerdings neben den von mir beschriebenen schönen Kalkspäten [1] noch eine zweite Generation [2] von Kalkspäten vorkommt, welche aber nur $-2R$ zeigt.

Was ich wirklich an Kieselsäure in den Basalttuffen fand, ist eine Mandel von traubigem Chalcedon vom Hohen Bohl an der Teck und wie ich sicher glaube, ein Hyalit vom Kohlberg, der aber durch die Ungeschicklichkeit eines Schülers verloren ging und so sich leider der näheren Untersuchung entzog.

7) Pseudomorphosen von würfeligen Mergelkrystallen von Korntbal.

Ich habe seiner Zeit in unseren Jahresheften [3] die Richtigkeit dieser Pseudomorphosen bezweifelt, indem ich der zweifelhaften Auf-

[1] Diese Jahresh. 1882. 91 und 1880. 74.

[2] Ebenda 1882. 96.

[3] Ebenda 1886. 63.

nahme folgte, welche die Bekanntmachung dieser Bildung anfangs bei Quenstedt, dem Altmeister unserer schwäbischen Mineralogie, fand. Nun aber hat Prof. Dr. v. Eck die Freundlichkeit gehabt, mir solche Pseudomorphosen aus der Sammlung der hiesigen technischen Hochschule vorzuzeigen, leider erst nach meinem Vortrage zu Ellwangen und nachdem dieser Vortrag längst gedruckt war; ich habe daher die Pflicht, die gegen den Fund von Paulus[1] geäusserten Zweifel zurückzunehmen und die würfeligen Mergelkrystalle nach Steinsalz aus dem Horizont der Schilfsandsteine über den Gipsen von Kornthal in ihr volles Recht einzusetzen.

Den Freunden der Mineralogie dürften obige Beschreibungen von schwäbischen Mineralvorkommen denn doch zeigen, dass es sich schon der Mühe lohnt, unsere Flözformationen samt den basaltischen Durchbrüchen auf ihre Mineraleinschlüsse näher zu prüfen und dass man immer wieder neue Funde macht selbst in einem Lande, das von so vielen durchsucht und durchstöbert wird wie unser Schwaben.

Erklärung der Tafel III.

Fig. 1. Schwerspattafel von Allmendingen: $\infty P . 0P . \infty\breve{P}\infty . \frac{1}{8}P$ (wahre Grösse).
„ 2. Ebenso, auf der einen Seite verwittert, mit Subindividuen (nat. Grösse).
„ 3. Ebenso, mit den Blätterdurchgängen (nat. Grösse).
„ 4. Schwerspattafel von Wasseralfingen (zweifache lineare Vergrösserung).
„ 5. Schwerspattafel von Allmendingen mit den Flächen: $\infty P . 0P . \infty\breve{P}\infty . P . \breve{P}\infty . \frac{1}{2}\bar{P}\infty . \frac{1}{8}P$.
„ 6. Schwerspattafel von Wasseralfingen mit einem Verwitterungsrande.
„ 7. Kalkspat von Allmendingen: $-\frac{1}{2}R . R . R3 . \infty R$.
„ 8. Kalkspatkrystall von Blaubeuren: $-\frac{1}{2}R . R . R3 . \infty R$ und zwar Zwilling nach 0R.
„ 9. Kalkspatkrystall von Marbach: $R3 . -2R . -\frac{1}{2}R . \infty R$.

[1] Diese Jahresh. II. 196.

Die Blattflechten der Zwiefalter Gegend.

Von Dr. **J. L. A. Koch**, Direktor der Staatsirrenanstalt Zwiefalten.

Soviel mir bekannt ist, gibt es bis daher weder eine umfassende Flora der württembergischen Flechten, noch auch nur Zusammenstellungen einzelner Abteilungen oder Gruppen der Flechten, sei es unseres ganzen Landes, sei es einzelner Gebiete desselben. Deshalb mag es vielleicht nicht unwillkommen sein, wenn in nachstehendem der Anfang mit einer solchen Zusammenstellung gemacht wird.

Ich beschränke mich auf die Blattflechten und auf die Blattflechten der Zwiefalter Gegend, welche ich genügend durchmustert zu haben glaube, würde es aber mit Dank begrüssen, wenn mich zahlreiche Mitteilungen und Zusendungen aus den anderen Landesteilen in den Stand setzen sollten, diese Zusammenstellung zu einer zuverlässigen Flora der Blattflechten Württembergs zu erweitern. Vielleicht stellen dann andere auch noch die Strauchflechten und die Krustenflechten und sodann die Gallertflechten und Fadenflechten unseres Landes zusammen und erwächst so allmählich — etwa unter der Redaktion unseres bewährten Altmeisters Kemmler — eine Gesamtflechtenflora Württembergs, der dann Floren der übrigen Lagerpflanzen, der Armleuchtergewächse und der Moose nachfolgen mögen, womit der Anschluss an die mustergültige von Martens-Kemmler'sche Flora erreicht wäre.

Die Blattflechten haben ein blattartig konfiguriertes und horizontal ausgebreitetes Lager, wenn auch oft mit aufsteigenden Lappen, sind durch Haftfasern oder eine Haftscheibe (Nabel) befestigt, mehrschichtig, quellen angefeuchtet nicht gallertartig und haben kein Vorlager.

Übrigens teilen sie einzelne der gedachten Eigenschaften mit anderen Flechten und sind sie, wie dies in der Natur der Sache

liegt, von einigen anderen Flechtengruppen nicht durch einen scharfen Schnitt abgetrennt, so dass man bei manchen Flechtengattungen im Zweifel darüber sein kann, wohin man sie zu stellen, ob man sie den Blattflechten beizuzählen habe oder nicht.

Ich für meine Person bin eher geneigt, manche Flechtengenera von den Blattflechten entfernt zu halten, als sie zu ihnen heranzuziehen.

Von den Blattflechten zu trennen sind zweifellos alle Pannarieen, Placodineen u. s. w. Die Gattungen dieser Familien und andere Gattungen von Krustenflechten (wie *Endopyrenium*, *Catopyrenium* u. a.), welche wohl bisweilen zu den Blattflechten beigezogen werden, trennt ihr charakteristischer Haupt- und Gesamthabitus, ferner ihre Anheftungsweise oder das Vorkommen eines Hypothallus oder dies beides zusammen von den Blattflechten ab.

Aber auch das Genus *Cetraria* vermag ich den genuinen Blattflechten nicht beizuzählen. Allerdings haben die *Cetraria*-Arten, wenigstens die jungen Pflanzen, feste Haftfasern aufzuweisen und erinnert der Habitus mancher Arten von *Cetraria* weit mehr an den der Blattflechten als an den der Strauchflechten; aber ich möchte es schon der so sehr verbreiteten und altbeliebten, gewiss jedem Flechtenfreunde ans Herz gewachsenen *Cetraria Islandica* nicht zu leide thun, dass ich sie trotz ihres ausgesprochen strauchartigen Habitus von den Strauchflechten entfernen würde.

Ja nicht einmal Körber's *Anaptychia* möchte ich zu den Blattflechten rechnen, ich möchte sie vielmehr mit seinen *Parerga* bei den Strauchflechten lassen. Für uns kommt nur *Anaptychia ciliaris* in Betracht, wenn auch *A. leucomelas* im württembergischen Schwarzwald gefunden sein soll. Unsere *Anaptychia* oder, wie ich sie aus alter Gewohnheit immer noch lieber nenne, *Hagenia ciliaris* Eschw. wird aber gewiss besser nicht neben die *Physcia*-Arten oder gar als *Ph. ciliaris* zu ihnen gestellt, denn sie imponiert in ihrer typischen Form doch zu sehr als echte Strauchflechte.

Immerhin aber sind uns in den Gattungen *Cetraria* und *Hagenia* so sehr Übergänge zwischen den Strauchflechten und den Blattflechten und Verknüpfungen dieser Gruppen dargeboten, dass man, sobald man nur alle die verschiedenen Spezies derselben ins Auge fasst, sagen kann, sie haben den einen Fuss in der Gruppe der Blattflechten, den anderen in der der Strauchflechten. Und auch von den Blattflechten zu den Krustenflechten bestehen die offenbarsten und vollkommensten Übergänge.

Die Blattflechten kann man zunächst in zwei grosse Untergruppen zerlegen, nämlich in eine Gruppe A, bei deren Angehörigen das Lager durch zerstreute Haftfasern und in eine andere B, wo das Lager durch einen Nabel befestigt ist.

Die Gruppe A hat Scheibenfrüchte, und zwar bei den Parmeliaceen schüsselförmige mit bleibendem thallodischem Rand, bei den Peltideaceen schildförmige, vom Lager nicht berandete. Letztere sind übrigens zum Teil anfangs von einem bald zerreissenden, vom Lager gelieferten Schleier bedeckt.

Gruppe B hat teils Scheibenfrüchte, nämlich bei den Umbilicarieen, teils Kernfrüchte, dies bei den Endocarpeen. Die Umbilicarieen haben einfache oder (häufiger) faltig gewundene Früchte mit lecidinischem, beziehungsweise zeorinischem Rand; das, übrigens vom Thallus gelieferte, Fruchtgehäuse der Endocarpeen ist mehr oder weniger kohlig.

In der Zwiefalter Gegend sind nicht alle die genannten vier Familien, sondern nur drei derselben, nämlich die Parmeliaceen, Peltideaceen und Endocarpeen vertreten und auch diese nur mit einem kleineren Teile ihrer Arten.

Von den (beiderseits berindeten) Parmeliaceen fehlen zunächst einmal ganz die Gattungen *Sticta* und *Stictina* mit den zwei- bis vierzelligen, spindelförmigen Sporen. Man wird aber vielleicht vermuten dürfen, dass wenigstens *Sticta Pulmonaria* früher vorhanden gewesen und nur, wie solches auch anderwärts geschah, durch den neueren intensiven Forstbetrieb verdrängt worden ist. Auch die (unterseits stellenweise nicht berindete) Gattung *Menegazzia* mit einzelligen Sporen (aber nur zwei- bis viersporigen Schläuchen) findet sich in unserer Gegend nicht, wenigstens konnte ich bis jetzt der *Menegazzia pertusa* hier noch nicht habhaft werden. Es bleiben also von den Parmeliaceen die Genera *Parmelia* Ach., *Physcia* Fr. und *Xanthoria* Fr., das erstere mit einzelligen Sporen (in achtsporigen Schläuchen), die beiden letzteren mit zweizelligen, bei *Physcia* braunen, bei *Xanthoria* farblosen Sporen. Körber führt die Gattungen *Parmelia*, *Physcia* und *Xanthoria* als *Imbricaria*, *Parmelia* und *Physcia* auf. Dies kann nicht acceptiert werden. Was speziell den Namen *Imbricaria* (Schreb. 1791) betrifft, so wurde mit Recht darauf hingewiesen, dass derselbe schon 1789 von Jussieu einer Sapotaceen-Gattung beigelegt worden ist.

Gleich die Gattung *Xanthoria*, um diese vorwegzunehmen, liefert uns in *X. parietina* (L.) Th. Fr. diejenige Flechte, welche

hier, wie überall, die gemeinste aller Blattflechten ist und auf Unterlagen aller Art vorkommt. Diese schon durch ihre gelbe Farbe leicht ins Auge fallende Flechte wird mir von diensteifrigen Freunden in fremden Ländern gewöhnlich zuerst und in Massen zugesandt, welche ihnen die Portoauslagen erheblich steigern. Sie variiert bekanntlich sehr, doch halte ich dafür, dass es hier, wie überall, vom Übel ist, wenn man allzuviele Namen für Varietäten einführt. Ganz kleinblätterige Formen der *parietina* habe ich in der hiesigen Gegend noch nicht angetroffen. Eine ausgeprägt trübgrünliche Farbe des Lagers tritt an feuchten und dunkeln Orten auf. So fand ich diese Farbe z. B. wiederholt bei Exemplaren, die an den Stämmen alter, in feuchtem Gebüsch stehender Pappeln wuchsen. — *X. controversa* (Mass.) Th. Fr. habe ich nicht angetroffen. Sie kommt auch überhaupt nicht so häufig vor. Ich glaube, dass sie mir nicht entgangen wäre, wenn sie sich hier finden würde, denn sie kann, wenigstens im frischen Zustand, durch den Fettglanz des Lagers, die kleinen, zerschlitzten, mehr aufsteigenden und öfter soredientragenden Lappen von der anderen schon unterschieden werden.

Die Gattungen *Parmelia* und *Physcia* stehen sich in manchen Arten habituell sehr nahe. Doch leitet schon bei der ersten Betrachtung der Umstand in etwas, dass der Thallus der Physcien mit wenigen Ausnahmen auch mit den Rändern dem Substrate fest anliegt. Des weiteren gibt die bei den Physcien (abgesehen von ihrer häufigen Bereifung) dunklere Farbe der Fruchtscheiben sofort einen ersten Anhaltspunkt.

Bleiben wir vorerst bei den Parmelien stehen, so sind zunächst diejenigen Arten zu unterscheiden, deren Thallusoberseite im trockenen Zustand ins Graue sieht (feucht ist sie mässig grün).

Unter diesen heben sich wieder solche, bei welchen die Lagerlappen verhältnismässig schmal und in die Länge gestreckt sind, von denjenigen ab, deren Lagerlappen sich mehr in die Breite entwickeln. Hierbei muss aber beachtet werden, dass die Lappen von der zu den ersteren gehörenden *P. physodes* u. a. an sich oft ziemlich breit sind, aber sie sind auch dann immer noch in die Länge gezogen, und ist ferner zu beachten, dass es Formen von der zu den letzteren zu rechnenden *P. saxatilis* gibt, welche schmale, in die Länge gehende Lappen haben, aber diese sind dann in charakteristischer Weise netzgrubig verunebnet und werden von dem leicht erkannt werden, der sich einmal mit den anderen Formen der so überaus häufigen *P. saxatilis* vertraut gemacht hat.

Von den ins Graue sehenden Arten mit schmalen, gestreckten Lagerlappen weist die Zwiefalter Gegend bloss die *P. physodes* (L.) Ach. auf, diese aber, zumal in den Fichten- und Forchenwäldern, gleich in den grossen Mengen, in welchen sie so gerne auftritt. Sie kann mit keiner anderen Flechte verwechselt werden; bei nur einiger Aufmerksamkeit auch nicht mit der *Menegazzia pertusa* mit ihren nadelstichartig durchbohrten Lappen, wenn auch eine grosse habituelle Ähnlichkeit zwischen manchen Formen unserer Parmelie und der *Menegazzia* besteht. Die Varietät mit schwarzem Rande der Lappen (die *vittata* Ach.) habe ich hier nicht gefunden; dagegen sind schwarzfleckige Exemplare häufig. Besonders vertreten finde ich hier die Formen mit kürzeren, gedrängten, sehr wenig anliegenden und wenig platten Lappen und mit soreumatischen und aufplatzend zurückgeschlagenen Lappenenden. Früchte bekommt man bekanntlich bei dieser Flechte sehr selten zu Gesicht. Ich bin bisher noch keiner einzigen habhaft geworden, habe weder in der hiesigen Gegend noch sonst wo eine gefunden, so viele Hunderte, ja Tausende von Exemplaren ich schon darauf angesehen habe.

Von den hier in Betracht kommenden Parmelien mit in die Breite entwickelten Lagerlappen trifft man in der hiesigen Gegend vier an, nämlich die *saxatilis*, *tiliacea*, *Borreri* und *perlata*. Die *revoluta* Flk. ist nicht vorhanden.

P. saxatilis (L.) Ach. ist, wie schon erwähnt wurde, eine ganz gemeine Flechte. Sie wird überall an Bäumen und Holzwerk, zwischen Moosen u. s. w., auch an Gestein angetroffen. Einzelne Formen dieser sehr variierenden Spezies sind aber sehr zierlich und erfreuen immer wieder das Auge. Die den höheren Lagen angehörende Abart *omphalodes* (L.) habe ich hier nie gefunden, wenn zu ihren Merkmalen notwendig durchweg eine braune Färbung der Lappen gehört, öfter aber, wenn man für dieselbe nur ein glätteres Lager, schmälere und tief geteilte Lappen (und etwa noch braune Enden der Lappen) verlangt; dagegen besitze ich die oft fast krustenförmig-schuppige *panniformis* Ach. mit ihren kurzen, feinzerschlitzten, dichtgedrängten und dachziegelförmig sich deckenden Lappen aus hiesiger Gegend überhaupt nicht, höchstens fand ich einige Übergänge zu derselben. Trotzdem bleibt uns bei der *saxatilis* eine grosse Mannigfaltigkeit hinsichtlich der Färbung, der Gestalt und Anordnung der Lappen, des Vorhandenseins von Soredien, Sprossungen u. s. w. Verhältnismässig recht häufig stosse ich namentlich in den Thälern der hiesigen Gegend auf die im Flachland ungemein seltenen und auch in höheren

bergigen Lagen gerade nicht allzu häufigen Früchte der *saxatilis*. Auch diese Flechte kann nicht leicht mit anderen verwechselt werden. Schon das Stumpflich-Eckige ihrer gestutzten oder seicht ausgeschweiften Lappenenden gibt einen Anhaltspunkt, ganz besonders aber ist sie durch die netzgrubige Verunebnung ihrer Lappen charakterisicrt, denn alle anderen hier in Betracht kommenden Arten sind eben und höchstens nur etwas runzelfaltig.

P. tiliacea Ach., eine ungemein freundliche Flechte, hat gleichmässig anliegende Lappen, während die *Borreri* und *perlata* aufsteigende und krause oder wellig verbogene, zum Teil zurückgekrümmte Lappen zeigen. Diese gern fruktifizierende Flechte gehört nicht zu den häufigen. Doch finde ich sie mit ihren gerundeten, angenehm gekerbten Lappen in der hiesigen Gegend, auf der Hochfläche der Alb wie in den Thälern, an Chausseebäumen wie an Waldbäumen überall wieder, wenn auch nicht überall in zahlreicheren Exemplaren. Auch (zumeist ältere) Exemplare mit grau- oder braunschwarzer, rauhkörniger Mitte treffe ich nicht selten.

Auch der *P. Borreri* Turn., die bekanntlich noch viel weniger häufig ist, begegne ich in der hiesigen Gegend verhältnismässig nicht selten, wenn schon weit nicht so oft wie der *tiliacea*, namentlich finde ich auch ihre *f. marginata* mit wenig Soredien auf der Lageroberfläche, dagegen dicht mit Soredien besetzten und dabei einwärts gebogenen Lappenrändern. Die *Borreri* sollte auch in den Exemplaren, wo die zierlichen, kleinen, runden Soredienhäufchen auf der Mitte der Lappen weniger charakteristisch vorhanden und dafür die Lappenränder mit Soredien besetzt, vielleicht auch sogar zum Teil etwas zurückgekrümmt sind, doch nicht mit der *revoluta* verwechselt werden, wie nicht selten geschieht. Sie kann bei genügender Achtsamkeit überhaupt nicht mit anderen, ähnlichen Flechten verwechselt werden, denn die hellbräunliche Farbe ihrer Lappenunterseite ist viel zu charakteristisch. Sehr überrascht war ich, was nebenbei bemerkt sein soll, als ich vor einigen Jahren diese Flechte in der Nähe von Göppingen sehr zahlreich und gehäuft an Zwetschgenbäumen fand.

P. perlata (L.) Ach., an sich (wenigstens in der Ebene und im Hügelland) auch keine allzu häufig vorkommende Flechte, ist ebenfalls verhältnismässig gar nicht selten in den Thälern der hiesigen Gegend an Waldbäumen zu finden, nur ihrer *f. sorediata* und *f. ciliata* bin ich bis jetzt noch nie begegnet. Auch Früchte habe ich nie gefunden, so wenig wie bei der *Borreri*, wo sie noch seltener sind. Die *perlata* kann bei oberflächlicher Betrachtung mit

Cetraria glauca verwechselt werden. Doch wird man sich auch vor dieser Verwechselung leicht schützen, wenn man den regelmässigeren Wuchs und die warzige oder auch mit zahlreichen unverkümmerten Haftfasern versehene Unterseite unserer Flechte gehörig ins Auge fasst.

Auch bei denjenigen Parmelien, deren Lager eine (auch im feuchten Zustand der Flechte) gelbliche oder gelbgrüne Farbe hat, lassen sich Arten mit schmalen und in die Länge gestreckten Lagerlappen von solchen unterscheiden, deren Lappen in die Breite entwickelt oder doch weniger schmallappig sind. Von den ersteren hat die Zwiefalter Gegend keine aufzuweisen, von den letzteren die *caperata* mit mattem Lager, während die noch schönere *conspersa* mit glänzender Lageroberseite, welche in manchen Gegenden Deutschlands so häufig ist, hier nicht vorkommt.

P. caperata (L.) Ach. ist übrigens in der Zwiefalter Gegend nicht allzu häufig und meist nur vereinzelt vorhanden. Auch in Oberschwaben bin ich verhältnismässig selten auf sie gestossen, während man diese sonst sehr häufige Flechte im Unterland oft in grosser Menge antrifft. Die Früchte der *caperata* sind bekanntlich ungemein selten. Ich habe nun doch schon manches Exemplar angesehen, besitze aber nur ein einziges mit einigen wenigen Früchten und dieses stammt aus Afrika.

Bei der dritten Artengruppe der Parmelien endlich, bei derjenigen mit dunkel olivengrüner oder brauner bis braunschwarzer (feucht dunkelgrüner oder braungrüner) Farbe des Lagers, unterscheide ich ebenfalls zunächst die Arten mit schmalen und in die Länge gestreckten Lagerlappen von den Arten, deren Lappen in die Breite entwickelt sind. Auch hier fehlen uns wie bei der vorhergehenden Gruppe die schmallappigen Spezies, dafür besitzen wir die anderen alle, nämlich die *Acetabulum*, welche aufsteigende Lappen hat, und zwei Arten mit anliegenden Lagerlappen: die *olivacea*, deren Lager keine Wärzchen hat, und die *aspidota*, deren Lageroberseite (und Fruchtrand) mit winzigen Wärzchen bedeckt ist.

P. olivacea (L.) Ach. ist eine überall sehr häufig vorkommende, anmutende Flechte. Ihr Lager ist wie gesagt ohne Wärzchen, dagegen sind staubige Körner oder Sprossungen auf demselben nicht selten. Auch die gelbbraune Form *glabra* mit weissen, im Alter grünlichen Soredien finde ich hier bisweilen. Nicht gar zu selten treffe ich Früchte an. Dass aber diese Flechte so ausnahmslos fruktifizieren sollte, wie manche Autoren meinen, kann ich nach meinen hier und anderwärts gemachten Erfahrungen nicht bestätigen.

Noch häufiger finde ich Früchte bei der *P. aspidota* Ach., die gar nicht selten und oft gleich in ganzen Massen, über und über mit Früchten bedeckt, bei uns vorkommt, im ganzen aber doch weniger gemein ist als die *olivacea*.

Seltener als die beiden soeben angeführten Flechten, ungleich seltener und fast immer nur vereinzelt, im ganzen dann aber doch häufiger als man diese immerhin rare Flechte in manchen anderen Gegenden antrifft, kommt bei uns die *P. Acetabulum* (Neck.) vor. Ich empfand eine lebhafte Freude, als ich diese grosse und schöne Flechte zum erstenmal und dann gleich mit über 1 cm grossen Früchten neben kleineren, tief schüsselförmigen jüngeren Früchten an einem Chausseebaum zwischen Zwiefalten und Hayingen fand. Auch in Oberschwaben habe ich die Flechte schon gefunden, wenn auch viel seltener und bis jetzt ohne Früchte. Verwechselt kann sie nicht werden.

Wir wenden uns zu der Gattung *Physcia*, welche eine Art mit (normalmässig) bereiftem Lager (die *Ph. pulverulenta*) und Arten mit unbereiftem Lager darbietet, ich sage unbereiftem Lager, denn die Früchte sind, und dies namentlich anfangs, oft auch bei denjenigen Arten bereift, deren Lager es nicht ist.

Die *Ph. pulverulenta* (Schreb.) Th. Fr. ist hier gemein, wie überall, auch ihre ebenfalls fast immer bereiften Früchte sind ein ganz gewöhnliches Vorkommen. Sie ist eine sehr variierende Art, stets aber wohl kenntlich an dem grauen Reif auf der Lageroberseite, und, wo dieser einmal fehlt, an der derben Beschaffenheit und braunen Färbung des Lagers.

Von den hier vorkommenden Physcien mit nicht bereiftem Lager haben die *caesia* und die *stellaris* auf der Lageroberseite einen grauen Farbenton, während die *obscura* mit mehr oder weniger Beimischung von Braun dunkelgrün (zumeist schmutzig olivengrün) gefärbt ist. Das Grau der beiden ersteren geht bei der *caesia* mehr ins Bläuliche als bei der *stellaris* und ist bei jener auch durchschnittlich heller, jedenfalls aber ist die *caesia* fast ausnahmslos durch bläuliche, gewölbte Soredienhäufchen ausgezeichnet, während die *stellaris* Soredien bloss bei ihrer aufsteigenden Form aufweist, die ohnehin mit der angepressten *caesia* nicht verwechselt werden kann, übrigens auch, wo sie solche produziert, nach Sitz, Form und Färbung andere Soredien hat als die *caesia*.

Ph. caesia (Hoffm.) Th. Fr. habe ich bis jetzt nur ein einzigesmal, und zwar zwischen Zwiefalten und Huldstetten an einem Stein-

block gefunden. Ich vermute aber, dass sie wohl häufiger vorkommt, denn sie ist sonst eine gemeine Flechte.

Der *Ph. stellaris* (L.) Th. Fr. bin ich dafür um so öfter begegnet. Sie ist auch überhaupt eine sehr gemeine Flechte und tritt auch in der var. *adscendens* namentlich mit röhrig gedunsenen Lappen in der hiesigen Gegend wie anderwärts ungemein häufig auf. Dass die *stellaris* nie oder nur ganz überaus selten an Felsen und an Steinen vorkomme, ist eine Aufstellung, welche ich weder hier noch sonst bestätigt finde. Doch liebt sie jedenfalls eine steinige Unterlage nicht gleich der *caesia*.

Ph. obscura (Ehrh.) Th. Fr. ist viel seltener, wird aber auch ihrer düsteren Färbung wegen leichter übersehen.

Damit sind die Parmeliaceen der hiesigen Gegend erschöpft.

Von den (unterseits zumeist nicht oder nur unvollständig berindeten) Peltideaceen fehlen uns die Genera *Nephroma* und *Nephromium* mit ihren (schleierlosen) auf der Unterseite der meist zurückgebogenen Lappenränder aufgewachsenen Früchten. Dafür ist von den Gattungen, bei denen sich die Früchte auf der Lageroberseite befinden, sowohl das Genus *Solorina* Ach., bei welchem die Früchte zerstreut und flach aufsitzend oder eingesenkt sind, als das Genus *Peltigera* Hoffm. mit seinen rand- oder endständigen, aufgewachsenen Früchten vertreten. (Bei diesen Gattungen findet sich der bald zerreissende und mehr oder weniger vollständig verschwindende Schleier. Die Peltigeren sind unterseits nicht, die Solorinen unterseits nur fleckweise berindet, während die *Nephroma*- und *Nephromium*-Arten beiderseits berindet sind.)

Solorina crocea (L.) Ach. mit ihren fast sitzenden Früchten findet sich hier nicht und es ist diese seltene Bewohnerin hoher Lagen hier auch nicht zu erwarten. Dagegen kommt die ebenfalls seltene *S. saccata* (L.) Ach. in der Zwiefalter Gegend vor und sogar in Menge. Sie wird immer leicht daran erkannt, dass sich die Früchte in charakteristischen grubigen Eindrücken der Lageroberfläche befinden und von der *S. crocea* unterscheidet sie auch noch die Farbe der Unterseite sofort. Schon früher hat der sinnige vaterländische Botaniker Pfarrer Scheiffele in Kohlstetten Exemplare davon sowohl im Glasthal bei Ehrenfels als im Dobelthal bei Zwiefalten gefunden. Damals war er in Zwiefalten Pfarrverweser. Er ist es übrigens, der mich auf einigen gemeinsamen, schönen Spaziergängen speziell für die Flechten begeistert und mir zuerst das Interesse für diese so ausserordentlich dankbaren Pflänzlein erschlossen hat, welche mir

seither im Winter wie im Sommer liebe Kameraden geblieben sind. Und wenn Freund SCHEIFFELE diese Zeilen zu Gesicht bekommt, so mag er in dem Gruss, welchen ich ihm hiermit sende, zugleich eine Widmung dieser Blätter freundlich erblicken. — Ich habe später unsere Flechte auch noch an anderen Orten der hiesigen Gegend und zum Teil in wahren Unmassen angetroffen. So namentlich in einigen zwischen Hayingen und Indelhausen hinstreichenden Seitenthälern des Lauterthals und in diesem selbst. Auch an einigen Felsen bei Obermarchthal bin ich auf sie gestossen. — Die Autoren bezeichnen überall die Unterseite der *S. saccata* als adernlos im Gegensatz zu der Unterseite der *S. crocea*. Um so mehr Interesse dürfte es in Anspruch nehmen, dass ich in der hiesigen Gegend nicht wenige Exemplare von *S. saccata* gefunden habe, wo die hell gelblichbräunliche Unterseite etwas dunklere, ins Orange neigende Adern besitzt.

Von den *Peltigera*-Arten weist die hiesige Gegend drei auf, nämlich die überall gemeinen *canina* und *rufescens* und die nicht allzu häufige *horizontalis*.

Die Unterscheidung von *P. canina* (L.) SCHAER. und *P. rufescens* HOFFM. pflegt für Anfänger mancherlei Schwierigkeiten darzubieten. Hat man sich aber erst einmal einige Übung in der Sache verschafft, so wird man die einzelnen Pflanzen unschwer einreihen. Die Schwierigkeiten rühren daher, dass einerseits die graue Farbe der Lageroberseite von *canina* bei *rufescens*, namentlich bei jungen Exemplaren von *rufescens* (wenn auch durchschnittlich etwas dunkler) ebenfalls gefunden wird und anderseits die *canina*, besonders im höheren Alter, bisweilen einen braunen, selbst einen rötlichbraunen Ton annimmt, so dass auch die hirsch- oder kastanienbraune Färbung der *rufescens* nicht sicher leitet, dass ferner auch die Unterseite nicht immer ganz zweifellose Anhaltspunkte an die Hand gibt. Die *canina* im Jugendzustand mit ihren weissen, oft ausgezeichnet fleischrötlichen Adern und ihren hellen Fibrillen wird zwar nicht leicht verkannt werden, bei älteren Exemplaren jedoch werden die Adern und Fibrillen namentlich gegen das Zentrum hin mehr oder weniger dunkelbraun und ist dann überhaupt die Unterscheidung der Unterseite einer *canina* von der einer *rufescens* oft schwer. Aber immer leitet doch wieder sicher die Starrheit und Zerbrechlichkeit des Lagers der *rufescens* gegenüber der Biegsamkeit und Schlaffheit des Lagers von *canina*. Sodann sind auch die Lappen bei *rufescens* durchschnittlich kleiner und schmäler, tiefer eingeschnitten und mehr zerteilt als bei *canina*. — Nicht selten treffe ich, namentlich auf

Felsen und Felsgrund, mehr oder weniger zerstreute und vereinzelte und mehr oder weniger muschelförmige Anflüge von *rufescens*, welche sehr starr und weisslichgrau feinfilzig sind.

P. horizontalis (L.) Hoffm. ist von anderen *Peltigera*-Arten leicht zu unterscheiden. Vor Verwechselungen schützen schon ihre glänzende Lageroberseite und der Umstand genügend, dass ihre Früchte (auch im trockenen Zustand der Flechte) horizontal aufsitzen, was nur noch bei der (auch sonst wohl unterschiedenen) glanzlosen, kleinen *venosa* (L.) Hoffm. vorkommt. Nur von *polydactyla* Hoffm., die ebenfalls eine glänzende Lageroberseite hat, ist die *horizontalis*, wenn keine Früchte da sind, schwer zu unterscheiden. Doch hat die *horizontalis* unterseits ein schärfer abgegrenztes, zierlicheres Geäder als *polydactyla*, auch besitzt sie zahlreichere und stärkere Fibrillen und gerundetere Lappen als diese. Ich habe die *horizontalis* bisher in der hiesigen Gegend nur einmal gefunden oder richtiger gesagt meine Schwester Amalie hat sie gefunden, und zwar oben auf der Alb in dem Walde bei dem Wasserreservoir der Gemeinde Huldstetten.

Wir kommen zu den Endocarpeen, denn weder die *Umbilicaria pustulata* (mit vielzelligen, braunen Sporen), noch auch nur eine einzige der *Gyrophora*-Arten (mit ihren einzelligen, farblosen Sporen) ist hier anzutreffen.

Von den Endocarpeen ist in unserer Gegend übrigens auch nur das Genus *Endocarpon* Hedw. mit einzelligen Sporen und beiderseits berindetem Lager, nicht aber auch das Genus *Lenormandia* Del. mit zwei- oder mehrzelligen Sporen und nur oberseits berindetem Lager vertreten und auch dieses bloss mit einer einzigen Spezies, nämlich mit *Endocarpon miniatum*.

E. miniatum (L.) Ach. unterscheidet sich von *E. Guepini* Moug., dessen Lager unterseits hellrötlich ist, schon dadurch, dass es eine ins Braune sehende Lagerunterseite hat, von dem auf überflutetem Gestein wachsenden *E. fluviatile* (Web.) DC., das ein schlaffes Lager hat, schon durch sein starres Lager und sein Vorkommen auf trockenem Gestein. (Auch die hellgrüne Färbung, welche *E. fluviatile* im feuchten Zustand darbietet, lässt dasselbe schon auf den ersten Blick erkennen.) *Miniatum* ist in der hiesigen Gegend häufig und kommt namentlich in dunkleren Farbenschattierungen vor. Auch die seltenere var. *complicatum* ist hier, namentlich (was ihrer Natur entspricht) in den höheren Lagen gar nicht selten. Auch hier finde ich bestätigt, dass diese Varietät mit ihren aufsteigenden Lappen meist dunkler gefärbt ist als die ein- oder wenigblätterige Form.

Man trifft übrigens in der Gegend alle Übergänge von einblätterigen, muschelförmigen bis zu den reichstblätterigen Abarten an.

Zählen wir zum Schlusse die Arten der Blattflechten, welche sich in der Zwiefalter Gegend finden, noch einmal kurz nacheinander auf, so sind es: *Parmelia physodes, saxatilis, tiliacea, Borreri, perlata, caperata, olivacea, aspidota, Acetabulum; Physcia pulverulenta, caesia, stellaris, obscura; Xanthoria parietina; Solorina saccata; Peltigera horizontalis, canina, rufescens; Endocarpon miniatum.*

Ich wiederhole, dass ich dankbar wäre, wenn Zusendungen aus den übrigen Gegenden des Landes die Möglichkeit geben würden, eine floristische Zusammenstellung zunächst einmal der in Württemberg vorkommenden Blattflechten zu entwerfen.

Nachträge zur Algenflora von Württemberg.

Von Prof. Dr. **O. Kirchner** in Hohenheim.

Seit der Veröffentlichung der „Beiträge zur Algenflora von Württemberg" im 36. Bande dieser Jahreshefte hat sich die Anzahl der in Württemberg aufgefundenen Algen, obwohl eine eigentlich systematische Durchforschung des Landes in phykologischer Hinsicht immer noch nicht vorgenommen worden ist, so bedeutend vermehrt, dass eine ergänzende Zusammenstellung der dem Verfasser bekannt gewordenen Funde angezeigt erscheinen dürfte. Das Material zu der nachfolgenden Aufzählung rührt zum Teil aus den Herbarien des verstorbenen, um die Phykologie hochverdienten Präsidenten Dr. G. von Zeller und des Herrn Dr. Freiherrn Richard Koenig-Warthausen her, da eine erneute Durchsicht dieser Sammlungen durch den Verfasser und Herrn Prof. Dr. C. Miller in Stuttgart noch mancherlei Neues zu Tage förderte; ausserdem wurden von seiten des letztgenannten Herrn dem Verfasser so reichhaltige Aufzeichnungen zur Verfügung gestellt, dass sie allein schon eine Veröffentlichung rechtfertigen würden. Ein grosser Teil der von Miller gesammelten Algen, namentlich die aus Oberschwaben stammenden, welche von ihm noch während seines Essendorfer Aufenthaltes gesammelt wurden, ist im Winter 1882/83 in Gemeinschaft mit Zeller bestimmt worden; auf seine Autorität stützen sich also die Bestimmungen, und ihre Veröffentlichung soll auch seinem pietätsvollen Gedächtnis gewidmet sein. Die übrigen von Miller mitgeteilten Funde, vorherrschend aus der Umgebung von Stuttgart, sind ihm grösstenteils von seinen Schülern zugetragen, und von ihm bestimmt worden; auch Herrn Professoratskandidat X. Rieber in Stuttgart verdankt er eine Anzahl Arten, insbesondere die von Trillfingen aufgeführten. Der Verfasser sammelte, meist bei Gelegenheit anderweitiger Exkursionen, in den Umgebungen von Hohenheim und Stuttgart, sowie von Warthausen, die trotz der

früheren mehrfachen Durchforschung noch manche neue Ausbeute lieferten, ferner im Schwarzwald um Calw und Wildbad, ausserdem noch an einigen anderen Orten. Einiges Material aus Oberschwaben ging auch durch den verstorbenen Ingenieur Kolb ein.

Unter den im folgenden Verzeichnis aufgeführten Algen befinden sich 113 Arten, welche bisher aus Württemberg noch nicht bekannt waren[1]; unter ihnen sind 17 für Württemberg neue Gattungen vertreten, darunter die Gattung *Gloeochaete* Lagerh., die bisher nur in Schweden beobachtet worden ist. Ferner sind 29 Varietäten für Württemberg neu. Von den für das Gebiet neuen Arten kommen 3 auf die Oedogoniaceen, 15 auf die Confervaceen, 2 auf die Siphoneen, 4 auf die Volvocaceen, 5 auf die Protococcaceen, 5 auf die Palmellaceen, 7 auf die Zygnemeen, 31 auf die Desmidieen, 15 auf die Bacillariaceen, 18 auf die Nostocaceen, 8 auf die Chroococcaceen. Hierdurch ist die Zahl der für Württemberg festgestellten Algenarten auf 578 angewachsen, die sich auf 156 Gattungen verteilen. Neu aufgestellt sind *Achnanthidium Zelleri*, *Gloeochaete bicornis* und *Cosmarium holmiense* Lund. var. *punctatum*.

In der folgenden Aufzählung wurde dieselbe Reihenfolge der Familien inne gehalten, wie in den früheren „Beiträgen", auch die früher gebrauchte Nomenklatur wurde der Übersichtlichkeit wegen beibehalten, obwohl mancherlei Änderungen in derselben notwendig gewesen wären; indessen schien dem Verfasser hier nicht der geeignete Ort zu sein, um auf dieses verwickelte Kapitel näher einzugehen.

Die hinter den Standorten stehenden, eingeklammerten Buchstaben bedeuten die Finder, und zwar: (v K) Dr. Freiherr Richard Koenig-Warthausen, (K) den Verfasser, (M) Prof. Dr. C. Miller in Stuttgart.

I. Ordn. Florideae.

1. Fam. Batrachospermaceae.

Batrachospermum Roth.

B. moniliforme Roth.

a) *typicum* Krch. Warthausen: Forellenteiche; Altshausen; Essendorf: in Gräben am Lindenweiher; Isny: in Brunnen (v K).

2. Fam. Bangiaceae.

Bangia Lyngb.

B. atropurpurea Ag. Esslingen: an Mühlrädern (W. Steudel 1855).

[1] Dieselben sind in der Aufzählung durch ein vorgesetztes * bezeichnet.

II. Ordn. Confervoideae.

5. Fam. Oedogoniaceae.

Oedogonium Lk.

**Oe. delicatulum* Kg. Im Steinbruch der Feuerbacher Heide bei Stuttgart; Goldbachthal ob Böblingen (M).

**Oe. capillaceum* Kg. Stuttgart: in einem Teich bei der Feuerbacher Heide (M).

**Oe. vesicatum* Lk. Essendorf, im Brunnen (M).

Bolbochaete Ag.

B. setigera Ag. Lindenweiher bei Essendorf (M).

6. Fam. Confervaceae.

Draparnaldia Ag.

D. glomerata Ag. Essendorf: Lindenweiher-Ried (vK, M).

c) *acuta* Ag. In einem Graben am Ried von Röhrwangen bei Warthausen, an Steinen (vK).

D. plumosa Ag. Stuttgart: im Brunnen auf dem alten Postplatz; am Wasserhaus bei Gaisburg; Monrepos bei Ludwigsburg; Sumpf an der Eyach bei Haigerloch; Gräben am Lindenweiher bei Essendorf; Eichsteger Ried (M).

Stigeoclonium Kg.

S. tenue Ag. *b) *lubricum* Rbh. Stuttgart: in verschiedenen Brunnen (M).

c) *irregulare* Kg. Stuttgart: im Brunnen auf dem alten Postplatz, bei Birkach (M).

**S. setigerum* Kg. Im Feuerbach bei Bothnang; Zuffenhausen (M).

Chaetophora Schrk.

Ch. elegans Ag. Denkendorf: im Erlachsee (K); Lindenweiher bei Essendorf (M).

Ch. pisiformis Ag. Öffingen OA. Cannstatt; Monrepos bei Ludwigsburg (M); Warthausen: Kühtränke, Wiesengräben an der Riss (vK); Essendorf: Gräben am Lindenweiher (vK, M).

Ch. tuberculosa Ag. Lauter-Ursprung bei Offenhausen (M).

Ch. endiviaefolia Ag. Warthausen: Gräben der Risswiesen; Altshausen (vK); Lindenweiher bei Essendorf (M).

Chlorotylium Kg.

**Ch. incrustans* Reinsch. Warthausen, in den Forellenteichen auf Steinen, mit Kalk inkrustierte, *Chaetophora*-ähnliche Lager bildend (K).

Microthamnion Näg.

M. Kützingianum Näg. Warthausen: Kühtränke (K).

Aphanochaete A. Br.

A. repens A. Br. Altshausen, auf *Cladophora fracta* (v K).

Cladophora Kg.

C. glomerata Kg. Die Normalform ist so häufig, dass die Anführung von Standorten überflüssig erscheint.

c) *rivularis* Rbh. Im Feuerbach (M).

*d) *simplicior* Rbh. Stuttgart: im alten Postbrunnen (M).

*e) *subsimplex* Rbh. Plieningen: Gräben im oberen Bernhäuser Moor (K); Rohracker (M).

C. fracta Kg. Altshausen (v K); Essendorf; Schelklingen (M).

b) *subsimplex* Kg. Stuttgart; Hutberg bei Ludwigsburg: in einem Springbrunnen (v K).

*c) *oligoclona* Kg. Bärensee im Park der Solitude (M).

C. fluitans Kg. Im Neckar bei Hofen (M).

C. brachystelecha Rbh. Essendorf (M).

**C. declinata* Kg. Stuttgart: im alten Postbrunnen; Heslach; im Feuerbach; Teich beim Rappenhof OA. Leonberg (M).

C. crispata Rbh. b) *virescens* Rbh. form. *longissima* Rbh. Stuttgart, in Brunnen; Villa Berg; Degerlocher See; in der Donau bei Ulm (M). form. *squarrosa* Grun. Weiher bei Winterstettendorf (M).

C. insignis Kg. Essendorf (M).

**C. callicoma* Kg. Stuttgart: Brunnen in der alten Gardekaserne, in den Heslacher Wasserfällen; Weissenbrunnen bei Wolfegg (M).

**C. oligoclona* Kg. form. *tenuior* Rbh. Bärensee bei der Solitude (M).

Chroolepus Ag.

Ch. abietinum v. Fl. Stuttgart: beim Schatten (M).

Ch. aureum Kg. Vaihingen a. F.; Hofen a. Neckar; Schmalegg OA. Ravensburg; Oberreitnau i. Bayern (M).

Ch. Jolithus Ag. b) *bovinum* v. Fl. Eybach (v K); Schönmünzach (M).

Ch. umbrinum Kg. An Baumstämmen häufig.

Ulothrix Kg.

U. aequalis Kg. Schmalegg OA. Ravensburg (M).

U. zonata Kg. Feuerbacher Heide bei Stuttgart; Cannstatt: Abfluss der Mineralquellen; Winterstettendorf; Oberreitnau i. Bayern (M).

e) *valida* Rbh. Allmendingen: in der Schmiech; Gräben am Lindenweiher bei Essendorf (M).

U. rigidula Kg. Stuttgart; Essendorf (M).

U. subtilis Kg. Stuttgart; Sindelfingen; Christophsthal (Zeller); Trillfingen (M).

*b) *subtilissima* Rbh. Lindenweiher bei Essendorf (M).

c) *variabilis* Krch. Stuttgart: am Hasenberg und bei Heslach; Essendorf (M).

e) *tenerrima* Krch. Stuttgart; Birkach; Essendorf (M).

U. radicans Kg. Cannstatt; Münchenreuthe, Osterhofen, und Essendorf auf Strohdächern (M).

U. parietina Kg. Stuttgart, an Bäumen; Heslacher Wasserfälle (M).

U. crenulata Kg. An Baumstämmen bei Untersontheim, leg. Kemmler (K).

Conferva Lk.

C. amoena Kg. Sommershausen bei Ochsenhausen (v K).

C. floccosa Ag. Lindenweiher bei Essendorf (M).

C. Funkii Kg. Stuttgart (M).

C. bombycina Ag. Torfmoor bei Würzbach OA. Calw; Warthausen: Kühtränke (K); Essendorf (M).

C. rhypophila Ag. Stuttgart: bei der Bürgerallee; Essendorf (M).

C. fugacissima Rbh. Weissenbrunnen bei Wolfegg (M).

**C. abbreviata* Rbh. Stuttgart: Brunnen an der Feuerbacher Heide (M).

**C. antliaria* Kg. Stuttgart: in Brunnen (M).

**C. utriculosa* Kg. Torfmoor bei Würzbach OA. Calw (K).

**C. inaequalis* Rbh. Stuttgart; Berg im Mineralbad (M).

**C. fontinalis* Berk. Teich bei den Degerlocher Steinbrüchen (K).

**C. pallida* Kg., b) *elongata* Rbh. Röhrwanger Ried bei Warthausen (v K).

**C. scrobiculorum* Ag. Niederbiegen (Zeller).

**C. tenerrima* Kg. Solitude; Sindelfingen; Essendorf (M).

Rhizoclonium Kg.

Rh. fontinale Kg. Stuttgart: im alten Postbrunnen; Lindenweiher bei Essendorf (M).

**Gloeotila* Kg.

**G. protogenita* Kg. Stuttgart: im Marstallbrunnen (M).

III. Ordn. Siphoneae.

7. Fam. Vaucheriaceae.

Vaucheria DC.

**V. dichotoma* Ag. Oppeltshofen bei Ravensburg; Lindenweiher bei Essendorf; Trillfingen in Hohenzollern (M).

V. geminata DC. Stuttgart: in den Anlagen (M).

V. sessilis DC. Schussenried (Valet); Essendorf; Dietershofen bei Krauchenwies (M).

* Familie Botrydiaceae.

Botrydium Wallr.

B. granulatum Grev. An einem kleinen Teiche bei Riedenberg, OA. Stuttgart (K).

IV. Ordn. Protococcoideae.

8. Familie. Volvocaceae.

Volvox Ehrb.

V. minor Stein. Bei Tübingen (Bot. Zeitung 1879, S. 693); Warthausen: Kühtränke (K).

Eudorina Ehrb.

E. elegans Ehrb. Teich bei Riedenberg OA. Stuttgart; Warthausen: Kühtränke, Forellenteiche (K).

Pandorina Bory.

P. Morum Bory. Denkendorf: im Erlachsee; Teich bei den Degerlocher Steinbrüchen; in einem Sumpfe am Hohenzollern; Warthausen: Kühtränke, Forellenteiche (K).

Syncrypta Ehrb.

S. Volvox Ehrb. Denkendorf: im Erlachsee (K).

Gonium Müller.

G. pectorale Müller. In einem kleinen Teich bei Riedenberg OA. Stuttgart (K).

G. Tetras A. Br. Denkendorf: im Erlachsee (K).

Chlamydomonas Ehrb.

Ch. Pulvisculus Ehrb. Teich bei den Degerlocher Steinbrüchen (K).

Ch. tingens A. Br. Denkendorf: im Erlachsee; Torfmoor von Würzbach OA. Calw (K); Warthausen (vK).

Chlamydococcus A. Br.

Ch. pluvialis A. Br. Stuttgart: im romantischen Thal (M).

9. Fam. Protococcaceae.

Pediastrum Meyen.

P. Boryanum Men. Teich bei der Solitude; Sumpf am Hohenzollern; Warthausen: Annenweiher, Forellenteiche, Gräben der Risswiesen (K); in einem Graben zwischen Aulendorf und Waldsee (Kolb); Essendorf; Isny (M).

*c) *granulatum* Rbh. Denkendorf: im Erlachsee (K).

*P. *Ehrenbergii* Cda. Teich bei der Solitude; Warthausen: Annenweiher, Forellenteiche (K); Venisberg bei Unteressendorf (M).

*c) *cuspidatum* Rbh. Isny (M).

P. *pertusum* Kg. Teich bei der Solitude (K).

Coelastrum Näg.

C. *cubicum* Näg. Teich bei der Solitude (K).

C. *sphaericum* Näg. Warthausen: Forellenteiche (K).

**Sorastrum* Kg.

*S. *spinulosum* Kg. Warthausen: Forellenteiche (K).

Scenodesmus Meyen.

S. *obtusus* Meyen. Denkendorf: im Erlachsee; Sumpf am Hohenzollern; Warthausen: Annenweiher, Forellenteiche (K).

S. *acutus* Meyen. Teich bei der Solitude (K).

S. *caudatus* Cda. Teich bei den Degerlocher Steinbrüchen; Teich bei der Solitude; Sumpf am Hohenzollern; Warthausen: Annenweiher (K), Springbrunnen (v K).

*c) *horridus* Krch. Plieningen: im Steppachsee (K).

*d) *abundans* Krch. Teich bei der Solitude (K).

S. *dimorphus* Kg. Warthausen: Annenweiher (K).

Ophiocytium Näg.

O. *parvulum* A. Br. Denkendorf: im Erlachsee; Plieningen: im Steppachsee; Sumpf am Hohenzollern (K).

O. *maius* Näg. Warthausen: Kühtränke (K).

O. *cochleare* A. Br. Warthausen: Kühtränke (K).

Characium A. Br.

Ch. *subulatum* A. Br. Plieningen: Gräben im oberen Bernhäuser Moor (K).

*Ch. *acuminatum* A. Br. Plieningen: Gräben im oberen Bernhäuser Moor (K).

Protococcus Ag.

P. *botryoides* Krch. Zuffenhausen; Oberessendorf (M); Weckenhart bei Oberreichenbach OA. Calw (K).

P. *infusionum* Krch. Essendorf (M).

*P. *humicola* (Näg.). Stuttgart: an Mauern (M).

*P. *umbrinus* Kg. Stuttgart: an Mauern (M).

Polyedrium Näg.

P. *trigonum* Näg., *c) *tetragonum* Rbh. Teich bei der Solitude; Plieningen: im Steppachsee (K).

10. Fam. Palmellaceae.

Hydrurus Ag.

H. foetidus Krch.

a) *penicillatus* Ag. Bach bei Heubach OA. Gmünd; Steinlach bei Tübingen (M, leg. Schüz).

b) *irregularis* Rbh. In der Eschach bei Eisenbach (v K).

Staurogenia Kg.

S. rectangularis A. Br. Warthausen: Forellenteiche (K).

Tetraspora Ag.

T. explanata Ag., b) *natans* Krch. Stuttgart: am Hasenberg; Winterstettendorf; Gräben am Lindenweiher bei Essendorf (M).

Schizochlamys A. Br.

S. gelatinosa A. Br. Warthausen: Kühtränke (K).

Palmella Lyngb.

P. mucosa Kg. Stuttgart; Wilhelma bei Cannstatt; Sindelfingen; Lindenweiher bei Essendorf (M).

* *P. botryoides* Kg. Stuttgart, in destilliertem Wasser (M, leg. Zeller).

* *P. uvaeformis* Kg. Lindenweiher bei Essendorf (M).

Porphyridium Näg.

P. cruentum Näg. Trillfingen in Hohenzollern (M).

Botryococcus Kg.

B. Braunii Kg. Plieningen: im Steppachsee, Gräben im oberen Bernhäuser Moor; Warthausen: Kühtränke, Forellenteiche (K).

Gloeocystis Näg.

G. ampla Näg. Warthausen: Kühtränke (K).

G. rupestris Rbh. Horb: auf Tuffsteinen an den Bierkellern (M).

Oocystis Näg.

O. Nägelii A. Br. Warthausen: Forellenteiche (K).

* *O. solitaria* Wittr. Teich bei den Degerlocher Steinbrüchen; Hohenheim: Teich im Akazienwäldchen; Torfmoor bei Würzbach OA. Calw; Weckenhart-Wald bei Oberreichenbach OA. Calw (K).

Rhaphidium Kg.

Rh. polymorphum Fres. Teich bei der Solitude; Hirsau, unter Moos-Protonemen; Sumpf am Hohenzollern; Warthausen: Forellenteiche (K).

Rh. convolutum Rbh., *b) *lunare* Krch. Teich bei der Solitude (K).

Pleurococcus Men.

P. miniatus Näg. Hohenheim, in einem Warmhause (K); Lindenweiher bei Essendorf, an Steinen (M).

**P. glomeratus* Men. Stuttgart, an Mauern auf Moos (M).

**Eremosphaera* DBy.

**E. viridis* DBy. Warthausen: Kühtränke (K).

V. Ordn. Zygosporeae.

11. Fam. Conjugatae.

a) Zygnemeae.

Spirogyra Lk.

S. subaequa Kg. Sindelfingen (M).

S. quinina Kg. Vaihingen a. F.; Schussenried leg. Valet; Tettnang (M).

S. decimina Kg. Lindenweiher bei Essendorf; Gattenmühle OA. Ravensburg; Primisweiler OA. Tettnang (M).

S. majuscula Kg. Warthausen: Pfütze im Birkenharter Wald (vK).

S. crassa Kg. Warthausen: Gräben der Risswiesen (K); Hohen-Memmingen (M).

S. tenuissima Kg. Teich bei Riedenberg OA. Stuttgart (K).

b) *Naegelii* Krch. Teich bei den Degerlocher Steinbrüchen (K); Primisweiler OA. Tettnang (M).

S. Weberi Kg. Degerloch: im See und auf dem Exerzierplatz; Glemsthal; Trillfingen in Hohenzollern (M).

S. insignis Kg. Teich bei Feuerbach (M).

S. arcta Kg. Bach bei Herrenalb (K); Isny: Weiher an der Stadtmauer (vK).

S. inaequalis Näg. Sindelfingen; Glemsthal; Weissenbrunnen bei Wolfegg (M).

S. communis Kg. Feuerbacher Heide; Teich am Katzenbacher Hof bei Vaihingen a. F.; Sindelfingen (M).

S. longata Kg. a) *genuina* Krch. Warthausen: Weiher im Walde (K); Lindenweiher bei Essendorf; Sindelfingen; Glemsthal bei Stuttgart (M).

*b) *elongata* Rbh. Venisberg bei Essendorf (M).

S. nitida Kg. Feuerbacher Heide bei Stuttgart; Weissenbrunnen bei Wolfegg (M).

S. jugalis Kg. Rappenhof OA. Leonberg; Gattenmühle OA. Ravensburg (M).

*S. *nodosa* Kg. In Gräben am Hohenzollern (K).

*S. *stagnalis* Hilse. Rohracker: im Feuersee (M).

*S. *fusco-atra* Rbh. Essendorf (M).

*S. *orbicularis* Kg. Essendorf (M).

*S. *setiformis* Kg. Trillfingen in Hohenzollern (M).

Zygnema Kg.

Z. *stellinum* Ag. a) *genuinum* Krch. Stuttgart: Schattenbrunnen; Teich am Katzenbacher Hof b. Vaihingen a. F.; Sindelfingen; Ravensburg; Schweigfurtweiher (M).

b) *Vaucheri* Krch. Essendorf (M).

c) *tenue* Rbh. Stuttgart (M).

*d) *subtile* (Kg). Isny (M).

Z. *cruciatum* Ag. Lindenweiher bei Essendorf; Primisweiler OA. Tettnang (M).

*Z. *insigne* Kg. Ludwigsburg: in den Anlagen (M).

Zygogonium Kg.

Z. *ericetorum* D By. *a) *aquaticum* Krch. Sigmarshofen (M).

*Z. *aequale* Kg. Birkach bei Stuttgart (M).

Mougeotia Kg.

M. *radicans* Kg. Teich am Katzenbacher Hof bei Vaihingen a. F. (M).

Mesocarpus Hass.

M. *scalaris* Hass. Stuttgart (M).

M. *pleurocarpus* D By. Essendorf (M).

**Staurospermum* Kg.

*S. *viride* Kg. Tübingen. (De Bary, Unters. üb. d. Familie d. Conjugaten. S. 81.)

b) Desmidieae.

Hyalotheca Ehrb.

H. *dissiliens* Bréb. Weckenhart bei Oberreichenbach OA. Calw; Warthausen: Kühtränke (K).

**Gonatozygon* D By.

*G. *Brebissonii* D By. In einem Bach bei Herrenalb (K).

Mesotaenium Näg.

M. *Braunii* D By. Hohenheim: im Heslachwald bei Plieningen zwischen Moos-Protonemen; Oberkollbach OA. Calw, an sumpfigen Waldstellen (K).

M. *micrococcum* Krch. Oberkollbach OA. Calw, an sumpfigen Waldstellen (K).

Penium Bréb.

P. lamellosum Bréb. Warthausen: Kühtränke (K).

P. Navicula Bréb. Mit vorigem (K).

P. Brebissonii Ralfs. Bach bei Herrenalb; zwischen Wildbad und der Eyach-Mühle; Weckenhart bei Oberreichenbach OA. Calw; Quelle an der Hornissgrinde leg. Eulenstein (K).

*b) *Jenneri* Krch. Torfmoor bei Würzbach OA. Calw (K).

**P. margaritaceum* Bréb. Warthausen: Kühtränke (K).

**P. closterioides* Ralfs. Bach bei Herrenalb (K).

Closterium Nitzsch.

C. obtusum Bréb. Sindelfingen (M).

C. Lunula Ehrb. Sindelfingen (M); Warthausen: Kühtränke (K).

C. acerosum Ehrb. Teich bei Riedenberg OA. Stuttgart; Plieningen: Gräben im oberen Bernhäuser Moor (K); Sindelfingen; Isny (M).

C. striolatum Ehrb. Weckenhart bei Oberreichenbach OA. Calw (K).

C. lineatum Ehrb. Isny (M).

C. strigosum Bréb. Plieningen: Gräben im oberen Bernhäuser Moor (K).

C. acutum Bréb. Weckenhart bei Oberreichenbach OA. Calw (K).

C. Cornu Ehrb. Weckenhart bei Oberreichenbach OA. Calw; Warthausen: Kühtränke (K).

C. Dianae Ehrb. Warthausen: Kühtränke (K).

C. parvulum Näg. Teich bei Riedenberg OA. Stuttgart; Warthausen: Kühtränke (K).

C. Ehrenbergii Men. Stuttgart, in Brunnen (M).

C. moniliferum Ehrb. Plieningen: im Steppachsee; Bach bei Herrenalb (K).

C. rostratum Ehrb. Plieningen: Gräben im oberen Bernhäuser Moor (K).

**C. Leibleinii* Kg. Teich bei den Degerlocher Steinbrüchen (K).

**C. setaceum* Ehrb. Warthausen: Kühtränke (K).

Calocylindrus D By.

C. Cucurbita Krch. Weckenhart bei Oberreichenbach OA. Calw (K).

C. connatus Krch. Warthausen: Kühtränke (K).

**C. turgidus* Krch. Warthausen: Kühtränke (K).

**C. Palangula* Krch. Torfmoor bei Würzbach OA. Calw (K).

**C. Cylindrus* Näg. Weckenhart bei Oberreichenbach OA. Calw (K).

**C. minutus* Krch. Mit vorigem (K).

*C. *Thwaitesii* Ralfs. Degerloch: auf einem nassen Wege oberhalb der Eselsklinge (K).

Pleurotaenium Näg.

P. *Trabecula* Näg. Sindelfingen (M).

*P. *nodulosum* D By. Plieningen: im Steppachsee (K).

**Docidium* Bréb.

*D. *Baculum* Bréb. Schussenried leg. Eulenstein (M).

**Tetmemorus* Ralfs.

*T. *granulatus* Ralfs. Weckenhart bei Oberreichenbach OA. Calw; Warthausen: Kühtränke (K).

Cosmarium Cda.

C. *Cucumis* Cda. Zwischen Wildbad und der Eyach-Mühle (K); Isny (M).

C. *granatum* Bréb. Teich bei den Degerlocher Steinbrüchen (K).

C. *bioculatum* Bréb. Bach bei Herrenalb; zwischen Wildbad und der Eyach-Mühle (K).

C. *punctulatum* Bréb. Warthausen: Forellenteiche (K).

C. *Meneghinii* Bréb. Teich bei Riedenberg OA. Stuttgart; Warthausen: Forellenteiche (K); Isny (M).

C. *Naegelianum* Bréb. Teich bei der Solitude; bei den Degerlocher Steinbrüchen; Denkendorf: im Erlachsee; zwischen Wildbad und der Eyach-Mühle; Warthausen: Annenweiher (K). An der letzteren Lokalität fanden sich auch zahlreiche kopulierte Exemplare; die Zygosporen haben kurze, 2—3 spitzige Fortsätze, und sehen denen von *C. crenatum* Ralfs sehr ähnlich; nur haben sie eine geringere Grösse, da ihr Durchmesser 0,020—0,024 mm beträgt.

C. *crenatum* Ralfs. Bach bei Herrenalb (K).

C. *margaritiferum* Men. Warthausen: Forellenteiche (K); Isny (M).

C. *Botrytis* Men. ist jedenfalls nicht selten: Degerloch und Plieningen, an mehreren Stellen (K); Sindelfingen (M); Herrenalb, Warthausen (K); Isny (v K).

*C. *tinctum* Ralfs. Weckenhart bei Oberreichenbach OA. Calw (K).

*C. *pusillum* Bréb. Mit vorigem (K); Isny leg. Miller.

*C. *Turpinii* Bréb. Warthausen: Forellenteiche (K).

*C. *tetraophthalmum* Bréb. Essendorf (M).

*C. *holmiense* Lund. var. *punctata* n. var. Zellhaut gleichmässig grob punktiert. — Isny, leg. Miller (K).

Euastrum Ehrb.

E. elegans Kg. a) *typicum* Krch. Bach bei Herrenalb; Warthausen: Kühtränke (K).

**E. binale* Ralfs. Torfmoor bei Würzbach OA. Calw; Weckenhart bei Oberreichenbach OA. Calw; Isny leg. Miller (K)

**E. Didelta* Ralfs. Warthausen: Kühtränke (K).

**E. ansatum* Ralfs. Mit vorigem (K).

**E. circulare* Hass. Bach bei Herrenalb (K).

**E. humerosum* Ralfs. Warthausen: Kühtränke (K).

**E. insigne* Hass. Weckenhart bei Oberreichenbach OA. Calw (K).

Micrasterias Ag.

M. Crux melitensis Ralfs. Warthausen: Forellenteiche (K).

**M. truncata* Bréb. Schussenried, leg. Eulenstein (M).

**M. furcata* Ag. Warthausen: Kühtränke (K).

**Arthrodesmus* Ehrb.

**A. Incus* Hass. Weckenhart bei Oberreichenbach OA. Calw, in Kopulation (K).

Staurastrum Meyen.

S. punctulatum Bréb. Denkendorf: im Erlachsee; Bach bei Herrenalb; Warthausen: Kühtränke, Forellenteiche (K).

S. polymorphum Bréb. Torfmoor bei Würzbach OA. Calw; Weckenhart bei Oberreichenbach OA. Calw; Warthausen: Kühtränke (K).

S. gracile Ralfs. Teich bei den Degerlocher Steinbrüchen (K).

**S. rugulosum* Bréb. Bach bei Herrenalb (K); Isny (M).

**S. hirsutum* Bréb. Bach bei Herrenalb; Weckenhart bei Oberreichenbach OA. Calw (K).

**S. echinatum* Bréb. Weckenhart bei Oberreichenbach OA. Calw (K).

**S. pileolatum* Bréb. Mit vorigem (K).

12. Fam. Bacillariaceae.

Pinnularia Ehrb.

P. nobilis Ehrb. Plieningen: Gräben im oberen Bernhäuser Moor; Bach bei Herrenalb (K); Isny (M).

P. maior Sm. Denkendorf: im Erlachsee; Bach bei Herrenalb; zwischen Wildbad und der Eyach-Mühle (K); Essendorf; Winterstettendorf (M).

P. borealis Ehrb. Warthausen: Kühtränke (K).

P. viridis Sm. ist jedenfalls allgemein verbreitet: Denkendorf:

Herrenalb; Würzbach OA. Calw; am Hohenzollern; Warthausen (K); Essendorf; Isny (M).

P. oblonga Sm. *c) *macilenta* Rbh. Essendorf (M).

P. radiosa Sm. Warthausen: Gräben der Risswiesen (K); Essendorf: Gräben am Lindenweiher (v K).

P. acuta Sm. Lindenweiher bei Essendorf (M).

P. gracilis Ehrb. Stuttgart: Anlagensee (M); Denkendorf: im Erlachsee (K).

**P. Tabellaria* Ehrb. Warthausen: Kühtränke (K); Isny (M).

Navicula Bory.

N. cryptocephala Kg. Herrenalb; Hohenzollern; Ulm; Warthausen (K); Isny (M); jedenfalls allgemein verbreitet.

b) *rhynchocephala* Grun. Denkendorf: im Erlachsee (K).

N. cuspidata Kg. a) *genuina* Grun. Warthausen (K); Essendorf (M).

N. inflata Kg. Warthausen: Gräben der Risswiesen (K); Lindenweiher bei Essendorf (M).

N. elliptica Kg. Denkendorf: im Erlachsee; Warthausen: Forellenteiche (K); Essendorf: Riedgräben am Lindenweiher (v K); Graben zwischen Aulendorf und Waldsee (Kolb).

N. affinis Ehrb. a) *genuina* Grun. Isny (M).

b) *amphirhynchus* Grun. Essendorf; Isny (M).

N. limosa Ag. a) *genuina* Grun. Denkendorf: im Erlachsee (K).

**N. crassinervia* Bréb. Torfmoor bei Würzbach OA. Calw; Weckenhart bei Oberreichenbach OA. Calw (K).

Stauroncis Ehrb.

S. Phoenicenteron Ehrb. Torfsümpfe bei Sindelfingen (M).

S. dilatata Sm. Essendorf (M).

S. anceps Ehrb. Degerloch: auf einem nassen Waldwege (K).

**S. gracilis* Sm. Plieningen: Gräben im oberen Bernhäuser Moor (K).

Pleurosigma Sm.

P. attenuatum Sm. Plieningen: Gräben im oberen Bernhäuser Moor; Warthausen: Forellenteiche, Gräben der Risswiesen (K); Essendorf, häufig; Winterstettendorf (M).

P. Spenceri Sm. Warthausen: Weiher im Walde, Gräben der Risswiesen (K).

P. scalproides Rbh. Gräben am Hohenzollern (K); Warthausen: Forellenteiche (v K).

Cymbella Ag.

C. Ehrenbergii Kg. Denkendorf: im Erlachsee; Warthausen: Forellenteiche (K); Essendorf; Isny (M).

C. naviculaeformis Awd. Denkendorf: im Erlachsee (K).

C. maculata Kg. Warthausen: Gräben der Risswiesen (K).

C. affinis Kg. Rissgräben zwischen Warthausen und Röhrwangen (v K); Isny (M).

C. cymbiformis Bréb. Plieningen: im Steppachsee; Warthausen: Forellenteiche; Graben zwischen Aulendorf und Waldsee, leg. Kolb (K).

C. lanceolata Krch. Plieningen: Steppachsee, Gräben im oberen Bernhäuser Moor (K); Essendorf: Riedgräben am Lindenweiher (v K).

C. gastroides Kg. Warthausen: Forellenteiche (K); Essendorf (M).
b) *helvetica* Kg. Stuttgart: im Marstallbrunnen; Essendorf (M).

*C. *Pediculus* Kg. Isny (M).

Encyonema Grun.

E. caespitosum Kg. Warthausen: Gräben der Risswiesen (K).

E. Lunula Grun. Stuttgart: im Marstallbrunnen; Lindenweiher bei Essendorf (M).

Amphora Ehrb.

A. ovalis Kg. Denkendorf: im Erlachsee; Sumpf am Hohenzollern; Warthausen: Forellenteiche, Gräben der Risswiesen (K); Essendorf: Gräben am Lindenweiher (v K); Winterstettendorf; Isny (M).

A. minutissima Sm. Denkendorf: im Erlachsee, auf *Nitzschia sigmoidea* (K).

Cocconeis Ehrb.

C. communis Heib. Allgemein verbreitet: Stuttgart (M), Degerloch (K), Warthausen (v K), Essendorf, Isny (M).

Gomphonema Ag.

G. acuminatum Ehrb. Denkendorf: im Erlachsee; Sumpf am Hohenzollern; Warthausen: Forellenteiche, Gräben der Risswiesen (K); Essendorf: Riedgräben am Lindenweiher (v K); Isny (M).

*c) *coronatum* Rhb. Graben zwischen Aulendorf und Waldsee, leg. Kolb (K).

G. constrictum Ehrb. Warthausen: Forellenteiche, Gräben der Risswiesen (K); Isny (M).

G. capitatum Ehrb. Denkendorf: im Erlachsee; Plieningen: im Steppachsee; Warthausen: Gräben der Risswiesen (K); Stuttgart, in Brunnen (M).

G. olivaceum Ehrb. Teich bei den Degerlocher Steinbrüchen; Warthausen: Gräben der Risswiesen (K), Forellenteiche (v K).

G. intricatum Kg. Warthausen: Forellenteiche (K); Essendorf (M).

G. tenellum Sm. Degerloch: auf einem nassen Waldwege; Warthausen: Gräben der Risswiesen (K).

Achnanthidium Heib.

A. lanceolatum Heib. Denkendorf: im Erlachsee; Gräben am Hohenzollern; Warthausen: Forellenteiche (K).

A. exile Heib. Warthausen: Forellenteiche; Graben zwischen Aulendorf und Waldsee, leg. Kolb (K).

A. microcephalum Kg. Essendorf: Riedgräben am Lindenweiher (v K).

A. flexellum Bréb. Denkendorf: im Erlachsee; Sumpf am Hohenzollern; Graben zwischen Aulendorf und Waldsee, leg. Kolb (K); Essendorf: am und im Lindenweiher (v K, M).

**A. coarctatum* Bréb. Degerloch: auf einem nassen Waldwege oberhalb der Eselsklinge (K).

**A. Zelleri* nov. sp. Zellen ungestielt, frei lebend; Schalenseite lineal-lanzettlich mit erweiterter oder etwas angeschwollener Mitte, wenig verschmälerten, stumpf abgerundeten Enden; Gürtelseite in flachem Bogen gleichmässig gekrümmt, Enden nicht heraufgebogen; Querstreifen wenig deutlich, parallel, nicht in Punktreihen auflösbar, bis an die Mittellinie reichend, 185 auf 0,1 mm. Länge der Zellen 0,017—0,037 mm, Schalenseite 0,005—0,006 mm breit, Gürtelseite 0,0025—0,0035 mm breit. — Von dem ähnlichen *A. exile* Heib. (*Achnanthes exilis* Kg.) leicht durch die einfach-bogig gekrümmte Gürtelansicht zu unterscheiden.

Zwischen Conferven im Mineralbad Berg bei Stuttgart, in grosser Menge (K).

Rhoicosphenia Grun.

Rh. curvata Grun. Gräben zwischen Warthausen und Röhrwangen (v K).

Denticula Grun.

**D. frigida* Kg. Sumpf am Hohenzollern (K); Lindenweiher bei Essendorf (M).

Nitzschia Hass.

N. acicularis Sm. Warthausen: Forellenteiche (K); Essendorf (M).

N. amphioxys Kg. a) *genuina* Grun. Stuttgart (M); Degerloch, auf einem nassen Waldwege; Warthausen: Gräben der Risswiesen (K); Isny (M).

b) *vivax* Grun. Degerloch, mit a (K).

N. sigmoidea Sm. Denkendorf: im Erlachsee; Warthausen: Forellenteiche, Gräben der Risswiesen (K); Essendorf: Riedgräben am Lindenweiher (v K).

N. linearis Sm. Denkendorf; Warthausen (K); Eschach bei Eisenbach (v K); zwischen Aulendorf und Waldsee (Kolb); jedenfalls verbreitet.

N. communis Rbh., a) *genuina* Krch. Denkendorf: im Erlachsee; Gräben am Hohenzollern (K).

N. Palea Sm., a) *genuina* Krch. Degerloch: auf einem nassen Waldwege; Teich bei Riedenberg OA. Stuttgart (K).

c) *dissipata* Rbh. Essendorf: am Brunnentrog (M).

**N. constricta* Pritch. Isny (M).

Surirella Turp.

S. biseriata Bréb. Warthausen: Forellenteiche, Gräben der Risswiesen (K).

S. ovata Kg., a) *genuina* Krch. Im Bodensee bei Friedrichshafen (M).

c) *minuta* Krch. Denkendorf: im Erlachsee; Gräben am Hohenzollern (K).

**S. spiralis* Kg. Lindenweiher bei Essendorf (M).

**Campylodiscus* Ehrb.

**C. costatus* Sm. Plieningen: im Steppachsee und in Sumpfgräben im oberen Bernhäuser Moor (K).

Cymatopleura Sm.

C. Solea Bréb. Sumpf am Hohenzollern; Warthausen: Gräben der Risswiesen (K); Eschach bei Eisenbach (v K); Essendorf; Isny (M).

Diatoma Heib.

D. tenue Kg., a) *normale* Grun. Isny (M).

D. vulgare Bory, a) *breve* Grun. Warthausen: Forellenteiche (K).

D. hiemale Heib., *b) *turgidulum* Grun. Zwischen Wildbad und der Eyach-Mühle (K).

c) *mesodon* Grun. Bach bei Herrenalb; Schussenquelle (K);

Isny: in einem Röhrenbrunnen (v K); in ungeheuren Massen im Lindenweiher bei Essendorf (M).

D. obtusum Krch. Sumpf am Hohenzollern (K).

Meridion Ag.

M. circulare Ag., a) *genuinum* Krch. Allgemein verbreitet, besonders im zeitigen Frühjahr häufig.

b) *Zinkeni* Grun. Essendorf: Gräben am Lindenweiher (v K).

M. constrictum Ralfs. Zwischen Wildbad und der Eyach-Mühle (K).

Fragilaria Lyngb.

F. capucina Desm. Sindelfingen (M).

F. virescens Ralfs. Degerloch; Wildbad; Warthausen (K); Essendorf; Isny (v K); Winterstettendorf (M); allgemein verbreitet.

* *F. construens* Grun. Warthausen: Forellenteiche, auf *Nitzschia sigmoidea* (K).

Synedra Ehrb.

S. lunaris Ehrb. Bach bei Herrenalb; Torfmoor bei Würzbach OA. Calw; Warthausen: Kühtränke (K).

S. capitata Ehrb. Sindelfingen (M); Warthausen: Forellenteiche (K); Essendorf: Riedgräben am Lindenweiher (v K).

S. Ulna Ehrb., a) *genuina* Krch. Allgemein verbreitet: Essendorf, Eschach bei Eisenbach, Isny (v K), Aulendorf (K), Altshausen (M).

*b) *amphirhynchus* Krch. Lindenweiher bei Essendorf (M).

e) *splendens* Krch. Essendorf: im und am Lindenweiher (v K, M); Sindelfingen; Isny (M).

S. oxyrhynchus Kg., a) *genuina* Grun. Warthausen: Forellenteiche, Gräben der Risswiesen; Graben zwischen Aulendorf und Waldsee, leg. Kolb (K).

b) *amphicephala* Grun. Im Bodensee bei Friedrichshafen (M).

c) *Acus* Krch. Denkendorf: im Erlachsee (K); Essendorf; im Bodensee bei Friedrichshafen (M).

S. radians Kg. Sumpf am Hohenzollern; Schussenried: in einem Brunnentrog (K); Essendorf (M).

S. familiaris Kg. Gräben am Lindenweiher bei Essendorf (M).

Tabellaria Ehrb.

T. flocculosa Kg. Plieningen: im Steppachsee; Bach bei Herrenalb; Weckenhart bei Oberreichenbach OA. Calw; Warthausen: Kühtränke; Graben zwischen Aulendorf und Waldsee, leg. Kolb (K); Lindenweiher bei Essendorf; Isny (M).

T. fenestrata Kg. Essendorf: Riedgräben am Lindenweiher; Altshausen (v K); Graben zwischen Aulendorf und Waldsee, leg. Kolb (K).

Epithemia Kg.

E. turgida Kg., a) *genuina* Grun. Teich bei den Degerlocher Steinbrüchen; Warthausen: Forellenteiche (K).

E. gibba Kg. Warthausen: Forellenteiche (K).

E. Zebra Kg., a) *genuina* Grun. Warthausen: Forellenteiche (K); Essendorf (M).

*b) *saxonica* Grun. Warthausen: Forellenteiche (K).

E. Argus Ehrb., *b) *alpestris* Grun. Gräben am Lindenweiher bei Essendorf; Winterstettendorf (M).

**E. Sorex* Kg. Teich bei den Degerlocher Steinbrüchen (K); Winterstettendorf (M).

Eunotia Ehrb.

E. Arcus Rbh. Graben zwischen Aulendorf und Waldsee, leg. Kolb (K).

E. pectinalis Dillw. Lindenweiher bei Essendorf (M).

*b) *minor* Grun. Zwischen Wildbad und der Eyach-Mühle (K).

**E. maior* Rbh. Torfmoor bei Würzbach OA. Calw (K).

**E. monodon* Ehrb. Gräben am Lindenweiher bei Essendorf (M).

Melosira Heib.

M. varians Kg. Warthausen: Forellenteiche, Gräben der Risswiesen (K); Winterstettendorf; Isny (M).

**M. tenuis* Kg. Isny (M).

Cyclotella Kg.

C. Kützingiana Thw. Denkendorf: im Erlachsee; Sumpf am Hohenzollern; Warthausen: Forellenteiche; Graben zwischen Aulendorf und Waldsee, leg. Kolb (K); Essendorf: Riedgräben am Lindenweiher (v K).

VI. Ordn. Schizosporeae.

13. Fam. Nostocaceae.

Mastigonema Krch.

M. aerugineum Krch. Warthausen: Annenweiher (K).

Rivularia Rth.

R. radians Thur. Warthausen: Annenweiher (K).

R. haematites Ag. Abflussgräben am Lindenweiher bei Essendorf (M).

**R. rivularis* (*Euactis rivularis* Näg.). In der Schussenquelle (K), am Lindenweiher bei Essendorf (M).

**Calothrix* (Ag.) Thur.

**C. Orsiniana* Thur. Essendorf (M).

Scytonema Ag.

S. myochroum Kg. *g) *chlorophaeum* Rbh. Lindenweiher bei Essendorf (M).

**S. chrysochlorum* Kg. Lindenweiher bei Essendorf (M).

**S. tomentosum* Kg. Mit vorigem (M).

**S. natans* Bréb. Gräben am Lindenweiher bei Essendorf, Ballen bildend (M),

Tolypotrix Kg.

T. Aegagropila Kg. Warthausen: Forellenteiche (K).

Plectonema Thur.

P. mirabile Thur. Gräben am Lindenweiher bei Essendorf (M).

Glaucothrix Krch.

G. putealis Krch. Hohenheim: in Brunnentrögen; Plieningen: in einer Mühlrinne auf *Cladophora glomerata* (K).

Stigonema Ag.

S. crustaceum Krch. Untersontheim, an Kiefern leg. Kemmler (M).

**Hapalosiphon* Näg.

**H. pumilus* Krch. Warthausen: Kühtränke (K).

Nostoc Vauch.

N. commune Vauch. Schmalegg (M); wahrscheinlich allgemein verbreitet.

**N. parmelioides* Kg. Essendorf (M).

**N. lacustre* Kg. Plieningen: im Steppachsee (K).

**N. macrosporum* Kg. In einer Schlucht im Eschachthal bei Bühlingen, auf Muschelkalk, leg. Eser (M).

Anabaena Bory.

**A. punctata* Kg. Essendorf (M).

Cylindrospermum Kg.

C. macrospermum Kg. Wilhelma bei Cannstatt, an Blumentöpfen (M).

**Sphaerozyga* Ag.

**S. polysperma* Rbh. Warthausen: Annenweiher (K).

Chamaesiphon A. Br. et Grun.

Ch. incrustans Grun. Plieningen: Gräben im oberen Bernhäuser Moor (K); Warthausen: Graben gegen Röhrwangen (v K).

Lyngbya Thur.

L. lateritia Krch. a) *rosea* Rbh. Essendorf; Überlingen am Bodensee (M).

L. ochracea Thur. Plieningen: Gräben im oberen Bernhäuser Moor (K); Essendorf (M).

L. vulgaris Krch. Cannstatt; Arnegg; Hausen (M).

*a) *myochroa* Kg. Stadelhof bei Winterstetten (M).

*b) *fusca* Kg. Essendorf (M).

*c) *leptoderma* (Kg.). Essendorf (M).

L. Phormidium Kg. Warthausen: Kühtränke (K).

L. inundata Krch. Essendorf (M).

L. obscura Kg. Rohracker, im Feuersee (M). b) *stagnina* Rbh. Schussenried: in einer Kiesgrube (M).

**L. papyrina* Krch. Essendorf (M).

**L. Corium* (Ag.). Essendorf (M).

**L. interrupta* (Kg.). Essendorf (M).

Symploca Kg.

**S. minuta* Rbh. Hirsau: auf einem feuchten Waldwege (K); Essendorf (M).

Microcoleus Thur.

M. terrestris Desm. b) *Vaucheri* Krch. Münster a. N., an Muschelkalkfelsen (M).

**Inactis* Thur.

**I. tornata* Kg. In der Schussenquelle (K).

**I. heterotricha* Krch. Essendorf (M).

Oscillaria Bosc.

O. tenerrima Kg. Essendorf; Harthausen bei Sigmaringen (M).

O. gracillima Kg. Degerlocher Steinbrüche (K); Asselfingen; Arnegg (M).

O. leptotricha Kg. Essendorf (M).

O. antliaria Jürg. Hirsau (K); Cannstatt: Inselquelle; Lindenweiher bei Essendorf; Oberessendorf; Ebenweiler; Asselfingen; Wurzacher Ried (M).

O. rupestris Ag. Denkendorf, an einem Brunnen (K).

O. subfusca Vauch. b) *phormidioides* Krch. Cannstatt: Abfluss der Mineralquellen (M).

O. tenuis Ag. Warthausen (K); Essendorf; Ravensburg; Arnegg (M).

*b) *aerugineo-caerulea* Krch. Essendorf (M).

O. nigra Vauch. Lindenweiher bei Essendorf; Schussenried; Zussdorf OA. Ravensburg (M).

O. Retzii Ag. Essendorf (M).

O. anguina Bory. Warthausen: Forellenteiche (v K).

O. sancta Kg. Gräben am Lindenweiher bei Essendorf (M).

O. brevis Kg. Niederbiegen (M).

O. Fröhlichii Kg. Rohracker, im Feuersee; Isny (M); Altshausen (v K).

c) *dubia* Rbh. Hammerschmiede bei Kornwestheim; Winterstettendorf; Isny; Obermeckenhof OA. Ravensburg (M).

O. princeps Vauch. Warthausen (K); Gattenmühle OA. Ravensburg (M).

**O. chlorina* Kg. Stuttgart, in Aquarien; Rohracker, im Feuersee (M).

Beggiatoa Trev.

B. alba Trev. Teich bei der Solitude (K).

Leptothrix Kg.

L. rigidula Kg. Stuttgart (M).

L. gloeophila Kg. Hausen, am Andelsbach (M).

L. subtilissima Kg. Lindenweiher bei Essendorf (M).

L. aeruginea Krch. Dettinger Weiher; Essendorf (M).

L. calcicola Kg. *a) *genuina* Krch. Stuttgart, an feuchten Mauern; Seeburg, in einer Höhle im Kalktuff (M).

Spirulina Lk.

S. Jenneri Kg. Hohenheim: im langen See (K).

S. oscillarioides Turp. Essendorf (M).

14. Fam. Chroococcaceae.

Gloeothece Näg.

**G. confluens* Näg. Untersontheim, an Kiefern mit *Stigonema*, leg. Kemmler (M).

Glaucocystis Jtz.

G. Nostochinearum Jtz. Bach bei Herrenalb; Warthausen: Forellenteiche (K).

Aphanothece Näg.

**A. prasina* A. Br. Warthausen: Forellenteiche (K).

**A. pallida* Rbh. Waldhauser Weiher bei Ettlenschiess (M).

Merismopedia Meyen.

M. elegans A. Br. Warthausen: Forellenteiche (K); Lindenweiher bei Essendorf (M).

M. glauca Näg. Teich bei den Degerlocher Steinbrüchen (K).

Clathrocystis Henfr.

C. aeruginosa Henfr. Degerloch, im Dorfteiche massenhaft (K).

C. roseo-persicina Cohn. Plieningen: Steppachsee, Gräben im oberen Bernhäuser Moor (K).

Gomphosphaeria Kg.

G. aponina Kg. Plieningen; im Steppachsee; Warthausen: Forellenteiche (K).

**Gloeochaete* Lagerheim. (Bidrag till Sveriges algflora. Öfversigt af Kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar, 1883. No. 2. S. 39.)

**G. bicornis* nov. spec. Familien 2—8 zellig, jede Zelle mit 2 langen, dünnen Borstenhaaren, in die ihre Membran sich allmählich verlängert. Durchmesser einer Familie 0,030—0,070 mm; Durchmesser einer Zelle 0,008—0,017 mm; Borsten bis über 0,3 mm lang, im unteren Teile 0,003 mm dick. — Wächst epiphytisch auf *Tolypothrix*-Fäden in einem Sumpfe am Weinberg bei Metzingen (K).

Die Gattung *Gloeochaete* Lagerh. ist auf eine einzige Art, *G. Wittrockiana* Lagerh. begründet, welche ebenfalls epiphytisch auf Oedogonien, Vaucherien und Mougeotien wächst, und bisher nur in Schweden bei Upsala und Ultuna beobachtet worden ist. Diese Art unterscheidet sich von der unserigen hauptsächlich dadurch, dass die Membran jeder Zelle nur in ein einziges Borstenhaar ausläuft, welches in seinem unteren Theile nur 0,001 mm dick ist. Die von Lagerheim gegebene Gattungs-Diagnose muss, mit Rücksicht auf *G. bicornis*, etwas verändert werden und etwa folgendermassen lauten: „Zellen kugelig oder etwas eiförmig, zu 2—8 (oder noch mehr?) in einem gemeinsamen homogenen oder sehr undeutlich geschichteten Schleim eingeschlossen, jede mit 1 oder 2 langen Borsten versehen; Zellinhalt blaugrün, etwas gekörnelt, Zellteilung nach 2 Richtungen.“

Ob die Kützing'sche Gattung *Chaetococcus* mit *Gloeochaete* identisch ist, lässt sich, wie auch Lagerheim hervorhebt, bei der unzureichenden Beschreibung Kützing's und der gleichfalls schwer verständlichen Abbildung (Tabulae phycologicae I. p. 50, No. 504) nicht sicher entscheiden.

Gloeocapsa Näg.

G. atrata Kg. Vorderuhlberg OA. Crailsheim, leg. Kemmler (M).

* *G. nigrescens* Näg. Ulm, unter der Eisenbahnbrücke (K).

* *G. ocellata* Rbh. Ulm, mit voriger (K).

Aphanocapsa Näg.

A. pulchra Rbh. Plieningen: im Steppachsee (K).

Chroococcus Näg.

Ch. turgidus Näg. Stuttgart; Essendorf (M); Warthausen: Forellenteiche (K).

* *Ch. minutus* Näg. Ulm, unter der Eisenbahnbrücke (K).

* *Ch. cohaerens* Näg. Hohenheim: in einem Warmhause (K).

Die Weiden-Arten Württembergs.

Von **J. Scheuerle** in Frittlingen.

Mit Tafel IV.

Will sich der Anfänger beim Studium der Salicineen eines raschen und sicheren Erfolges sichern, so möge er nachstehende Winke beachten.

1. Das Weidenstudium ist im Sommer oder Herbst, in welcher Zeit die Pflanzen entwickelte Blätter haben, zu beginnen und im darauffolgenden Frühjahre fortzusetzen. Die übersichtliche Zusammenstellung der typischen Blattformen auf Tafel IV wird den Anfänger in Stand setzen, die aufgefundene Weide einzureihen und zu bestimmen. An der Hand solcher anschaulichen und vergleichenden Zusammenstellung kommt man weit schneller zum Ziele als mit Tabellen und „Schlüsseln". Bei dieser Vergleichung der Blätter ist zu beachten: a) das Verhältnis der Länge zur Breite; b) der grösste Breitendurchmesser ob derselbe in der Mitte des Blattes oder unter oder über derselben hinaus liegt; c) der Rand, d) die Nervatur der Blattunterseite[1] und e) die Nebenblätter (am Ursprung des Blattstieles), welche bei manchen Pflanzen ganz fehlen. Was der Anfänger nicht sogleich einreihen kann, das bezeichne er einstweilen als „Form oder Bastard"; vermutet er die Stammarten, denen solche Formen und Bastarde sich nähern, so notiere er sich dieselbe.

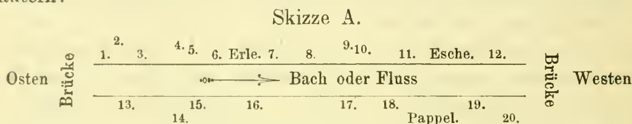
2. Möchte der Anfänger das Studium der Salicineen aber schon in den ersten Monaten des Jahres beginnen, so wird er gut thun, die Blütenzweige zu sammeln und fürs Herbar zu trocknen und dann erst an das Bestimmen der Pflanzen zu gehen, wenn er die dazu gehörenden Zweige mit den entwickelten (ausgebildeten) Blättern auch gesammelt hat; denn ein Blütenzweig allein, besonders wenn er zu einer frühzeitig blühenden Weide gehört, bietet dem Anfänger zu wenig in die Augen springende Bestimmungsmerkmale. Sollte aber dennoch der Versuch gemacht werden wollen, die Pflanzen

[1] Auf Tafel IV ist bei allen Blättern die Unterseite berücksichtigt. — Eine Kollektion sämtlicher Stammarten in getrockneten und vollständigen Exemplaren befindet sich im K. Naturalienkabinet in Stuttgart (Vereinsherbar).

schon in der Blüte zu bestimmen, so wird der untenstehende „Schlüssel" hierzu gute Dienste leisten, da er mit leichtfasslichen Bezeichnungen einleitet. Soll eine solche analytische Methode populär-praktisch sein, so sind — hauptsächlich in der Gattung *Salix* — Wiederholungen nicht zu vermeiden. Theoretisch-wissenschaftliche Schlüssel, welche es in Menge gibt, haben für die Anfänger — und deren gibt es im Weidenstudium viele — zum Bestimmen wenig Wert; die Salikologen von Fach aber brauchen und benützen sie nicht.

3. Die Pflanzen, welche studiert werden wollen, sollten im Freien (wenigstens im ersten Jahre des Studiums) bezeichnet werden. Diese Bezeichnung geschieht in der Regel nicht in der Weise, dass den betr. Pflanzen Nummern oder Etiketten angehängt oder beigesteckt werden, sondern durch eine flüchtige Aufzeichnung (Skizze) auf Papier, in welcher sämtliche Weidenpflanzen einer Lokalität mit Nummern dargestellt werden. Ein Beispiel möge das Gesagte erläutern:

Skizze A.



Für den nicht unmöglichen Fall, dass die bezeichneten Pflanzen vor der erwarteten Zeit abgehauen wären, wird man gut thun, gleich anderwärts eine weitere Partie Weiden zu skizzieren und diese weitere Zeichnung als Skizze B zu überschreiben. Will man nun einen Blüten- oder Blätterzweig von den so bezeichneten Pflanzen für das Herbar sammeln, so lege man dem abgetrennten Zweige eine Papieretikette bei mit der Bezeichnung z. B. A. 3., B. 15. etc. Auf diese Weise allein, durch Bezeichnung der Stöcke, bringt der Anfänger Blüten und Blätter von der gleichen Pflanze, Form etc. vollständig zusammen, sein Herbar bleibt von der Verwirrung, die in vielen Weiden-Kollektionen herrscht, verschont und seine Kenntnis der Salicineen wird gründlich und sicher, da er jede Pflanze das ganze Jahr hindurch in jedem Stadium der Entwickelung beobachten kann und jederzeit weiss, dass er immer ein und dieselbe Weide, wenn auch jeweilig in etwas veränderter Gestalt, vor sich hat.

Anmerkungen für Salikologen.

Genaue Untersuchungen und Beobachtungen haben ergeben:

1) Die auf dem Hardt bei Zainingen aufgefundene Weide ist die echte *S. livida* Whlbg.

2) Die *S. bicolor* Ehrh. wurde in Württemberg spontan noch nicht aufgefunden; denn was bisher als *S. bicolor* galt, ist nichts anderes als der Bastard *S. cinerea* × *nigricans*, welcher in vielen Teilen der *S. bicolor* Ehrh. ähnlich ist; dagegen wird letztere in Gärten und Anlagen gepflanzt, z. B. in der Spaichinger Gegend seit 17 Jahren. Schon Prantl (Exkursionsflora vom Königreich Bayern 1884) bezweifelt sehr das Vorkommen von *S. Weigeliana* Willd. (*S. bicolor* Ehrh.) z. B. im Ries; ebenso stellt Jessen (Deutsche Exkursionsflora 1879) den Standort „Altenburg bei Utzmemmingen“ (nach Schübler und Martens) sehr in Frage. Die von mir im Jahre 1866 um Wolfegg aufgefundene vermeintliche *S. bicolor* (4 m hoch, nicht 4 cm, s. Flora von Württemberg 1882) hat sich nach mehrjähriger Beobachtung als *S. cinerea* × *nigricans* entpuppt.

3) *S. glabra* Sch. kommt in Württemberg in mehreren Formen vor, ist der *S. nigricans* Fries ähnlich, aber schon von Seringe (1812) von letzterer getrennt beschrieben worden unter dem Namen *S. stylaris*. (*S. Wulfeniana* W. ist die alpine Form.)

4) Die typischen Formen von *S. glabra* und *S. nigricans* haben durchweg kahle Fruchtknoten (Kapseln); die Behaarung derselben bei dieser Weidengruppe (Salices nigricantes) darf als Bastardcharakter angesehen werden.

5) *S. vitellina* L. ist keine Form von *S. alba* L., sondern eine Stammart, als welche sie schon Linné bezeichnet hat.

6) *S. grandifolia* Ser. ist kein Bastard aus *S. Caprea* L. und *S. cinerea* L., sondern eine eigene Stammart, was schon die Eigentümlichkeit bei den ♀ Blüten, welche gleichzeitig mit den Blättern erscheinen, beweist und wodurch sie sich sowohl von *S. Caprea* als von *S. cinerea* unterscheidet.

7) Die keilförmige Basis bei den Blättern einer mutmasslichen *S. Caprea* lässt auf eine Vermischung mit *S. aurita* oder auf einen felsigen Untergrund schliessen.

8) Die Kätzchenstielblätter der *S. pentandra* L. bei der typischen und alpinen Form sind dicht-fein-drüsig-gesägt, bei der Gartenform aber spärlich-gezähnt oder ganzrandig.

9) Die *S. Russeliana* ist keine Form von *S. fragilis* L., sondern ein Bastard aus *S. fragilis* einerseits und *S. alba* oder *S. vitellina* anderseits. (Man erkennt diesen Bastard in der Blüte leicht an der bräunlichen Farbe der Zweige, an den gewimperten Kätzchenstielblättchen, an den schmächtigen ♀ Kätzchen und an den behaarten Zweigspitzen.)

Schlüssel zum Bestimmen der württembergischen Weidenstammarten im blühenden Zustande.
(Februar — Mai.)

I. Stämmchen kriechend, selten (schief) aufsteigend, Zweige meist aufrecht; kleine Sträucher auf Moorboden.

- a) Zweige (besonders an der Spitze) kurz-seidenhaarig, weisslich . . . . . *Salix repens* L. Kriech-Weide.
- b) Zweige und Knospen* kahl. . . . . . *S. livida* WHLBG. Press-Weide.

II. Stämme aufrecht; Sträucher oder Bäume.

- a) Blütenkätzchen langgestielt, ihr Stiel beblättert (mit Laubblättchen besetzt).

Männliche ♂ Pflanze: Blüte mit Staubfäden; Kätzchen von gelbem oder rötlichem Ansehen, spätblühend (April, Mai).

- unter jeder Kätzchenschuppe 5 Staubfäden . . . . . *S. pentandra* L. Lorbeer-Weide.
- unter jeder Kätzchenschuppe 3 Staubfäden . . . . . *S. triandra* L. (= *S. amygdalina*) Mandel-Weide
- unter jeder Kätzchenschuppe 2 Staubfäden
  - die 2 Staubfäden am Grunde verwachsen, (Kätzchen meist gekrümmt) Taf. IV b. *S. incana* SCHRK. Lavendel-Weide.
  - die 2 Staubfäden frei (nicht verwachsen). Taf. IV a.
    - Kätzchenschuppen gleichfarbig (Spitze der Kätzchenschuppe wie die Schuppe selbst gelbgrün)
      - Zweige, Knospen und Kätzchenstielblätter kahl . . . . . *S. fragilis* L. Bruchweide.
      - Zweige an der Spitze (und die Knospen daselbst) kurz behaart, weisslich; Kätzchenstielblätter gewimpert oder seidenhaarig.
        - Zweige goldgelb, rotgelb . . . *S. vitellina* L. Gold-Weide.
        - Zweige nicht goldgelb . . . *S. alba* L. Silber-Weide.
    - Kätzchenschuppen zweifarbig (an der Spitze anders gefärbt als am Grunde).
      - Zweige und Knospen kahl oder schwach behaart . . . . . *S. glabra* SCH. Griffel-Weide.
      - Zweige gegen die Spitze (und die Knospen daselbst) stark behaart (aschgrau-samtartig . . . . . *S. nigricans* FRIES. Schwärzl. Weide.

* Unter „Knospe“ ist hier immer die Knospendeckschuppe, welche die Knospe vor dem Aufbrechen (Entfalten) einhüllt, verstanden,

Weibliche ♀ Pflanze: Blüte mit Fruchtknoten; Kätzchen von grünlichem, graulichem oder weisslichem Ansehen

- **Fruchtknoten (Kapseln) behaart, seidig- oder filzigweiss; Kätzchenschuppen zweifarbig**
  - Knospen braun oder grüngelblich; sparrig-ästiger Strauch mit kurzen, schwachen Zweigen . . . . *Salix aurita* L. Ohr-Weide
  - Knospen an der Spitze der Zweige graulich, behaart; Zweige schlank, kräftig . . . . *S. grandifolia* SER. Grossblätterige W.
- **Fruchtknoten (Kapseln) kahl; Kätzchen spätblühend (April, Mai)**
  - Griffel kurz oder fehlend; Kätzchenschuppen gleichfarbig Taf. IV e.
    - Kätzchenstielblätter dicht, drüsig, gesägt, kahl . . . . . *S. pentandra* L. Lorbeer-Weide.
    - Kätzchenstielblätter ganzrandig oder mit einzelnen Sägezähnen
      - Zweige und Knospen kahl
        - Zweige ledergelb, oberste Knospen an der Spitze schwärzlich, rund . . . . *S. fragilis* L. Bruch-Weide.
        - Zweige braungrün, Knospen gleichfarbig gekielt . . . . . *S. triandra* L. Mandel-Weide.
      - Zweige an der Spitze (und die Knospen daselbst) kurz behaart, weisslich
        - Zweige goldgelb, rotgelb *S. vitellina* L. Gold-Weide
        - Zweige nicht goldgelb *S. alba* L. Silber-Weide.
  - Griffel verlängert; Kätzchenschuppen zweifarbig (an der Spitze rot, braun, schwarz oder rostfarbig) Taf. IV d.
    - Zweige an der Spitze kantig und mit einem abwischbaren Flaum bedeckt; Kätzchen meist gekrümmt, schlank . . . *S. incana* SCHRK. Lavendel-Weide.
    - Zweige an der Spitze rund, kahl oder behaart; Kätzchen meist gerade
      - Zweige und Knospen kahl oder schwach behaart . . . . . *S. glabra* SCH. Griffel-Weide.
      - Zweige an der Spitze (und die Knospen daselbst) stark behaart (aschgrau-samtartig) . *S. nigricans* FRIES. Schwärzliche W.

b) Blütenkätzchen sitzend oder sehr kurz gestielt, am Grunde von schuppenartigen Blättchen gestützt; Kätzchenschuppen zweifarbig d. h. am Grunde grünlich oder gelblich, nach oben rot, braun, schwärzlich oder rostfarbig.

Männliche ♂ Pflanze: Blüten mit Staubfäden; Kätzchen von gelbem oder rotem Ansehen

- unter jeder Kätzchenschuppe 1 Staubfaden (die 2 Staubfäden sind in Einen vollständig zusammengewachsen) Taf. IV c; Staubkolben anfangs rot, später schwärzlich; Kätzchen öfters gekrümmt; Bast lebhaft gelb — *Salix purpurea* L. Rot-Weide.
- unter jeder Kätzchenschuppe 2 Staubfäden; Kätzchen von gelbem Ansehen selten mit rötlichem Anflug
  - die 2 Staubfäden am Grunde verwachsen, Taf. IV b; Kätzchen meist gekrümmt . . . . — *S. incana* SCHRK. Lavendel-Weide.
  - die 2 Staubfäden frei (nicht verwachsen) Tafel IV a
    - Staubfäden am Grunde behaart
      - Zweige gegen die Spitze stark behaart (aschgrau-samtartig)
        - Zweige nach unten graulich . . . . — *S. cinerea* L. Aschgraue Weide.
        - Zweige nach unten lebhaft grün oder braun. . . — *S. nigricans* FR. Schwärzl. Weide.
      - Zweige kahl oder schwach behaart
        - oberste Knospen braun oder gelblichgrün, fast kugelig — *S. aurita* L. Ohr-Weide.
        - oberste Knospen schwarz oder aschgraulich, eiförmig oder länglich
          - Kätzchen walzenförmig . — *S. glabra* SCH. Griffel-Weide.
          - Kätzchen eiförmig . . . — *S. grandifolia* SER. Grossblätterige W.
    - Staubfäden kahl
      - sparrig-ästiger Strauch mit kleinen Kätzchen und kürzeren, schwächeren Zweigen . . . . — *S. aurita* L.* Ohr-Weide.
      - Bäume oder schlanke Sträucher mit kräftigen Zweigen
        - Knospen an der Spitze der Zweige mit Rückenkante (Kiel); Bast lebhaft gelb, Kätzchen gross, dick, walzenförmig . . . . — *S. daphnoides* VILL. Brand-Weide.
        - Knospen an der Spitze der Zweige mit Seitenkanten, Kätzchen gross, dick, eiförmig. . . . . — *S. Caprea* L. Sahl-Weide.
        - Knospen an der Spitze der Zweige ohne Kanten (abgerundet), Kätzchen mittelmässig gross . . — *S. viminalis* L. Hanf-Weide.

* *S. aurita* L. ist auch in die Abteilung „mit kahlen Staubfäden“ rubriziert worden, weil diese so schwach behaart sind, dass der Anfänger sie leicht als „kahl“ ansehen könnte.

Weibliche ♀ Pflanze: Blüten mit Fruchtknoten. Kätzchen von grünlichem, graulichem, weisslichem oder rötlichem Ansehen

- **Fruchtknoten (Kapseln) kahl, Griffel verlängert Taf. IV d.**
  - Zweige an der Spitze mit abwischbarem Flaum bedeckt, Kätzchen meist gekrümmt, schlank . . . . *S. incana* SCHRK. Lavendel-Weide.
  - Zweige meist mit abwischbarem, hechtgrauem Duft (Überzug) belegt; Bast lebhaft gelb; Kätzchen gerade, dick, frühzeitig blühend (Februar—März) . . . . . . *S. daphnoides* VILL. Brand-Weide.
  - Zweige kahl oder behaart; Kätzchen später blühend (April—Mai)
    - Zweige kahl oder schwach behaart . *S. glabra* SCH. Griffel-Weide.
    - Zweige gegen die Spitze stark behaart (samtig) . . . . *S. nigricans* FR. Schwärzl. Weide.
- **Fruchtknoten (Kapseln) behaart, seidig- oder filzigweiss**
  - Griffel lang, Narbenschenkel fädlich (Taf. IV d). . . . . *S. viminalis* L. Hanf-Weide.
  - Griffel kurz oder fehlend, Narben meist dicklich (kopfig) Taf. IV e.
    - Knospen und Kätzchen gegenständig, oder je 2 einander näher gerückt; Zweige und Knospen kahl, meist rötlich; Bast lebhaftgelb; Kätzchen wurmartig, öfters gekrümmt, mit grünlichen oder rötlichen Narben . . . . *S. purpurea* L. Rot-Weide.
    - Knospen und Kätzchen wechselständig (abwechselnd an den Zweigen stehend)
      - Zweige gegen die Spitze stark behaart, aschgrausamtig; Griffel kurz, aber deutlich . . . . . . *S. cinerea* L. Aschgraue Weide.
      - Zweige kahl oder schwach behaart
        - sparrig-ästiger Strauch mit kleinen Kätzchen und kurzen dünnen Zweigen; Griffel fehlend, Narben sitzend *S. aurita* L. Ohr-Weide.
        - Bäume oder schlanke Sträncher mit kräftigen Zweigen; Griffel kurz
          - Knospen behaart, schmaleiförmig *S. grandifolia* SER. Grossblätterige W.
          - Knospen kahl, dickeiförmig *S. Caprea* L. Sahl-Weid

Schlüssel zur Bestimmung der württembergischen Weiden-Stammarten im beblätterten Zustand. (Juli—Oktober.)

I. Blätter gegenständig oder zu zweien einander genähert, lanzettförmig; grösste Breite des Blattes über der Mitte . . . . *Salix purpurea* L. Rotweide (Tf. IV, Fig. 11).

II. Blätter wechselständig.

A. Blätter ganzrandig.

1. Blattunterseite weissgraufilzig; Blätter lineal-lanzettlich, ziemlich lang; Seitennerven unter spitzen Winkeln vom Mittelnerven abgehend . *S. incana* Schrk. Lavendel-W. (Fig. 10).

2. Blattunterseite von anliegenden Seidenhaaren silberweiss glänzend, nur die Blättchen am Grunde der Zweige zuweilen unterseits kahl
   - Blätter lang, lanzettförmig: Seitennerven unter beinahe rechtem Winkel vom Mittelnerven abgehend; grösserer Strauch mit langen Zweigen *S. viminalis* L. Hanf-Weide (Fig. 9).
   - Blätter kurz, lanzettförmig, länglich oder eiförmig; kleines Sträuchchen mit kriechendem Stämmchen und kurzen Zweigchen . . . *S. repens* L. Kriech-Weide (Fig. 1).

3. Blattunterseite kahl oder grauhaarig
   - (Verholzte) Zweige gegen die Spitze hin behaart
     - deren Behaarung samtartig aschgrau; Blätter oberseits graugrün . . . *S. cinerea* L.* Aschgraue Weide (Fig. 6).
     - deren Behaarung schwach; Blätter oberseits dunkelgrün, gross . . . . *S. grandifolia* Ser. * Grossblätterige W. (Fg. 5).
   - (Verholzte) Zweige kahl
     - Stämmchen kriechend, selten (schief-) aufsteigend; Spitze des Blattes schief oder umgebogen. Nebenblättchen ei- oder nierenförmig *S. livida* Whlbg. Press-Weide (Fig. 2).
     - Stämme aufrecht
       - Blattflächen glatt; Nebenblättchen lanzettförmig, meist fehlend; Knospen länglich . . . . *S. purpurea* L.* Rotweide (Fig. 11).
       - Blattflächen runzelig; Nebenblättchen verhältnismässig gross und breit; Knospen eiförmig . . . . . *S. aurita* L.* Ohr-Weide (Fig. 3).

* Die mit * bezeichneten Pflanzen sind an angeführter Stelle als abweichende Formen anzusehen.

B. Blätter wellenrandig oder seichtgekerbt, ohne Zähnchen oder Spitzchen.

1. Blätter lanzettförmig (schmal u. lang)
   - Grösste Breite über der Mitte. Blätter unterseits kahl oder graubehaart, netzaderig . . . . *Salix glabra* SCH.* Griffel-Weide (Fig. 8).
   - Grösste Breite in oder unter der Mitte. Blätter unterseits silberweiss glänzend, fiedernervig . . . *S. viminalis* L. Hanf-Weide (Fig. 9).

2. Blätter eiförmig oder verkehrt eiförmig
   - Blätter unterseits weiss- oder graufilzig; Bäume oder Sträucher mit dicken Zweigen und Knospen . . . . *S. Caprea* L. Sahl-Weide (Fig. 4).
   - Blattunterseite kahl oder grauhaarig (selten seidig)
     - Blattspitze unterseits grasgrün, gerade oder kaum umgebogen. Blätter am Ursprung der Zweige mit grasgrüner Unterseite
       - Blätter gegen die Zweigspitze unterseits weisslich-grün . . . *S. glabra* SCH. Griffel-Weide (Fig. 8).
       - Blätter gegen die Zweigspitze unterseits graugrün, auf den Rippen behaart . . . *S. nigricans* FRIES* Schwärzliche W. (Fig. 7).
     - Blattspitze unterseits graugrün, stark gekrümmt. Blätter am Ursprung der Zweige mit graugrüner Unterseite. Nebenblätter gross.
       - kleiner, sparrigästiger Strauch; Blätter klein . . . *S. aurita* L. Ohr-Weide (Fig. 3).
       - grosser, schlanker Strauch; Blätter gross . . . *S. grandifolia* SER. Grossblätterige W. (Fg. 5).

C. Blätter sparsam gezähnt (am Grunde ganzrandig) oder fast ganzrandig.

1. Blätter unterseits silberweiss glänzend (oberseits kahl oder seidenhaarig), kurz, entferntgezähnelt. Kleine, kriechende Sträucher auf Moorboden mit kurzen Zweigen, an deren Grunde die Blätter unterseits fast kahl sind . . . . . . *S. repens* L. Kriech-Weide (Fig. 1).
2. Blätter unterseits weissgrau-filzig, lineallanzettlich, ziemlich lang, am Rande mit kleinen, spitzen Zähnchen; Bäume oder grössere aufrechte Sträucher . . . . *S. incana* SCHRK. Lavendel-W. (Fig. 10).
3. Blätter unterseits kahl oder grauhaarig (vgl. A. 3).

---

* *S. nigricans* hat im Freien kein schwärzliches, sondern grünes Aussehen; sie wird erst beim Trocknen schwärzlich.

D. Blätter (oft sehr fein) gesägt oder gezähnt.

- **Blätter lanzettförmig (schmal und lang)**
  - **Grösste Breite des Blattes über der Mitte; Blätter kahl od. behaart; Blattstiel ohne Drüsen**
    - Blattspitze unterseits grasgrün; Blattunterseite im übrigen weisslich- bis bläulichgrün; die Blätter am Grunde der Zweige unterseits grasgrün; Zweige unbereift; Bast grüngelb — *Salix glabra* Sch.* Griffel-Weide (Fig. 8).
    - Blattunterseite gleichfarbig; Zweige bläulich bereift; Bast lebhaft gelb . . . . . — *S. daphnoides* Vill.* Brand-Weide (Fig. 12).
  - **Grösste Breite des Blattes in oder unter der Mitte. Blattstiel nahe der Spreite mit einer oder mehreren Drüsen besetzt, selten ohne Drüsen**
    - Zweige an d. Spitze weisslichbehaart; Blätter kahl oder behaart; die jüngsten Blättchen seidig-behaart, Nebenblättchen sehr schmal, oft fehld.
      - Zweige goldgelb (rotgelb), Blätter feingesägt, oberseits hellgrün . . . . — *S. vitellina* L. Gold-Weide (Fig. 15).
      - Zweige graugrün od. braun. Blätter sehr fein gesägt, oberseits graugrün . . . — *S. alba* L. Silber-Weide (Fig. 14).
    - Zweige u. Blätter völlig kahl, Nebenblättchen halbherzförmig oder nierenförmig
      - Zweige ledergelb, selten auf d. Sonnenseite rotbraun. Bltr. lang zugespitzt, kerbiggesägt mit vorwärts eingebogenen Sägezähnen . . . — *S. fragilis* L. Bruch-Weide (Fig. 16).
      - Zweige graulich-blassgrün, schwärzlich od. gelbgrün; Blätter zugespitzt, dichtgesägt mit geraden Zähnen . . . . — *S. triandra* L. = *S. amygdalina*. Mandel-W. (F. 13).
- **Blätter (breit) eiförmig oder verkehrt-eiförmig oder elliptisch, selten kreisrundlich oder (am Grunde) herzförmig**
  - Blattunterseite filzig mit markierter Berippung, daher die obere Seite etwas runzelig; Knospen kahl . . . — *S. Caprea* L. Sahl-Weide (Fig. 4).
  - **Blattunterseite kahl oder grauhaarig, selten seidig; die Blättchen am Grunde der Zweige unterseits kahl; Blattflächen meist glatt**
    - **Blattstiel nahe der Spreite m. 1 od. mehreren Drüs. besetzt**
      - Blätter eiförmig oder verkehrt eiförmig; oberseits stark glänzend, am Rande meist klebrig, wohlriechend — *S. pentandra* L. Lorbeer-Weide (Fig. 17).
      - Blätter breit elliptisch, oberseits schwachglänzend oder mattgrün (am Rande nicht klebrig, ohne Wohlgeruch) — *S. triandra* L. = *S. amygdalina*. Mandel-W. (F. 13).
    - **Blattstiel drüsenlos**
      - Blattspitze unterseits grasgrün; Bast grüngelb; Zweige ohne Reif
        - Zweige gegen die Spitze kahl oder schwachbehaart — *S. glabra* Sch. Griffel-Weide (Fig. 8).
        - Zweige gegen die Spitze stark behaart — *S. nigricans* Fries. Schwärzliche W. (Fig. 7).
      - Blattunterseite gleichfarbig; Bast lebhaft gelb; Zweige meist bereift — *S. daphnoides* Vill. Brand-Weide (Fig. 12).
  - Blattunterseite grauhaarig, am Grund der Zweige seidigweiss od. grauhaarig; Berippung markiert, daher d. Oberseite etwas runzelig
    - Blätter klein (2—3 cm lang); oberste Knospen kahl . . . — *S. aurita* L. Ohr-Weide (Fig. 3).
    - Blätter gross (5—15 cm lang); oberste Knospen behaart . — *S. grandifolia* Ser. Grossblätterige W. (Fg. 5).

Mitteilungen zur Flora von Württemberg.

Von **L. Herter** in Hummertsried bei Waldsee.

Wenn durch die Neubearbeitung der „Flora von Württemberg und Hohenzollern“ durch Herrn Dr. C. A. Kemmler (1882) der Pflanzenbestand dieses Gebiets in trefflicher Weise und mit wünschenswertester Genauigkeit und Sicherheit im grossen und ganzen summarisch dargelegt und diagnostisch klargestellt wurde, so konnten doch ungeachtet der sorgfältigsten und umsichtigsten Benützung des vorhandenen älteren und neueren Materials, dessen Unzulänglichkeit erfahrungsgemäss sich bei derartigen Arbeiten ja leider nur zu oft fühlbar macht, die horizontalen (und vertikalen) Verbreitungsverhältnisse mancher Arten nur mehr oder weniger vollständig und lückenlos, und in einigen Fällen bloss in den üblichen allgemeinen Zügen und Umrissen gezeichnet werden. Diese letzteren Verhältnisse genauer zu ermitteln, unsere Kenntnisse hierüber zu erweitern und zu vermehren, wird als Hauptaufgabe der künftigen vaterländischen Phanerogamenforschung zu betrachten sein. Denn für unser allerdings recht bunt und mannigfaltig zusammengesetztes Florengebiet neue Arten aufzufinden, ist (von solchen aus den schwierigen und umfangreichen Gattungen *Rubus*, *Rosa*, *Hieracium*, *Salix*, *Epilobium* etc., die überhaupt noch eines eingehenderen Studiums bedürfen, abgesehen) nicht mehr so leicht, wenn auch für Ausmittelung neuer Varietäten, Formen und Bastarde, lokaler Formabweichungen u. s. w. die Wahrscheinlichkeit eine grössere ist.

Wir können auf unsern botanischen Wanderungen manchmal stunden- ja meilenweit kommen, ohne diese oder jene als allgemein verbreitet und überall vorkommend angegebene und angesehene Art zu Gesichte zu bekommen, während andere, sonst als seltener vorkommend bezeichnete unvermutet an manchen Orten auftauchen oder uns sogar an mehreren Stellen begegnen. Solche ungewohnte, abweichende und überraschende Erscheinungen beweisen, dass unsere

heutige Kenntnis über Pflanzenverteilung und Pflanzenverbreitung wenn auch im allgemeinen richtig und zutreffend, in manchen Einzelheiten und Einzelfällen immer noch mangelhaft ist und wenigstens für einzelne Gegenden und Gebiete einer Einschränkung oder Verbesserung bedarf. Daher werden die bezüglichen allgemeinen Angaben, insoweit sie bald zu viel, bald auch zu wenig sagen, mit der Zeit eine bestimmtere und schärfere Formulierung annehmen müssen.

Man mag daraus auch zur Genüge ersehen, wie misslich es ist, Floren nach politischen Rücksichten und Grenzen zu bearbeiten, wie es nun einmal, weil unvermeidlich (und praktikabler als ein anderes Verfahren) Gepflogenheit ist. Dieser Missstand tritt um so schärfer an den Tag, je komplizierter und verwickelter die betreffenden oro- und hydrographischen, geognostischen, klimatischen, landschaftlichen u. s. w. Verhältnisse sind.

Die räumliche Ausbreitung einzelner, sogar herrschender, ubiquitärer Spezies ist eben nicht immer eine stetige, ununterbrochene, sondern es finden sich bisweilen Ungleichheiten, Lücken im Areale, das Gebiet kann selbst manchmal inselartig zerrissen sein, während sich bei andern (Arten) die Anschlüsse ununterbrochen von einem Ort zum andern weithin verfolgen lassen, „deren Areale sozusagen Kontinenten gleichen". Die Gründe des Fehlens oder Nichtfehlens werden uns dabei mehr oder weniger begreiflich und einleuchtend sein und sich in manchen Fällen auf geologische, physikalisch-chemische, klimatische u. s. w. Ursachen zurückführen lassen.

Einige auffällige Beispiele werden ersteres zeigen: *Geranium pratense*, *Coronilla varia*, *Hippocrepis comosa*, *Bryonia dioica*, *Salvia pratensis* u. a. sind z. B. im mittleren und südlichen Oberschwaben (das ich in diesen Ausführungen besonders im Auge habe) nicht häufig und allgemein verbreitet, sondern sind, soviel lässt sich jetzt schon mit Sicherheit behaupten, sehr zerstreut, sporadisch und selten, wenngleich sie auch in manchen andern Gegenden und Landesteilen zu den allgemein verbreiteten und häufigen Gewächsen zählen. Es werden darum in nachstehenden speziellen Angaben und Nachweisen auch diese Arten und solche von ähnlicher Verbreitung, soweit diese mir bekannt geworden ist, berücksichtigt werden.

Die Verbreitung der sog. seltenen Arten dürfte sodann in vielen Fällen offenbar eine weitere (vielleicht eine fortschreitende) sein, als bisher bekannt war und angenommen wurde — das Auffinden neuer Standorte solcher Arten aus jüngster Zeit beweist diese Vermutung — während manche andere Gewächse der mit Riesenschritten

fortschreitenden Kultur oder andern vernichtenden Einflüssen wenn auch nicht gerade erliegen oder schon erlegen sind, so doch dieserhalb an ihren ursprünglichen Orten stark dezimiert und seltener geworden sind.

Es würde sich gewiss die genaue, bis ins kleinste gehende Untersuchung der Verbreitungsverhältnisse der Pflanzen einzelner kleinerer Gebiete mit Rücksicht auf obige Gesichtspunkte — Fehlen, Seltenheit, Häufigkeit der Arten, besondere oder abweichende Umstände des Vorkommens, der Blütezeit u. s. w. — lohnen[1]. Ob man dabei auf positive oder negative Resultate stösst (alles örtlich angegeben), ist gleich interessant und wichtig, wenn nur die Beobachtungen richtig und die Angaben genau, erschöpfend und zuverlässig sind. Beanspruchen solche Detailforschungen auch zunächst nur ein lokales Interesse, so werden sie auch weiterhin dem Pflanzengeographen wichtige und wesentliche Dienste leisten, können wichtige Anhaltspunkte und Hinweise geben, weitere Gesichtspunkte eröffnen bei Untersuchung und Ausmittelung der Frage nach der mutmasslichen Herkunft und Abstammung der Flora oder Florula oder der einzelnen Florenbestände. Der pflanzengeographische Wert exakt und gründlich ausgearbeiteter Lokalfloren ist also nicht zu unterschätzen, ihre Bedeutung „ragt über den heimatlichen Kirchturm hinaus".

Um nun wenigstens einige der oben angedeuteten fühlbaren Lücken auszufüllen, übergebe ich von meinen seit 1882 verzeichneten und in wichtigeren Fällen in meiner Sammlung belegten Beobachtungen der Veröffentlichung besonders solche, die mir geeignet erscheinen, unsere Kenntnis über die Verbreitungsverhältnisse zu berichtigen oder zu erweitern.

Dabei haben mich die Herren: Pfarrer Dr. Probst in Unteressendorf, Lehrer Müller in Horgenzell (Ravensburg), Lehrer Knupfer in Röthenbach (Waldsee) und Lehrer Unger in Osterhofen (Waldsee) durch Überlassung zweckdienlicher Notizen und Beobachtungen unterstützt, wofür ich ihnen auch an dieser Stelle meinen verbindlichsten Dank ausdrücke. Ihre Namen sind den betreffenden Fundorten nachgesetzt. — Einige wenige Standortsangaben rücksichtlich unserer Flora wurden Caflisch's Exkursionsflora für das südöstliche Deutschland, 2. Auflage, Stuttgart 1881, sowie einer Arbeit des Herrn

[1] Vergleiche auch: „Deutsche botanische Monatsschrift." Arnstadt 1887, p. 130—133.

Dr. Entleutner im 26. Bericht des naturhistorischen Vereins in Augsburg entnommen.

Die Mehrzahl der Beobachtungen bezieht sich auf das (mittlere und südliche) Oberschwaben (IV), die Minderheit auf den Jura (III) und das Hügelland (I).

Die für das Vereinsgebiet überhaupt neuen Arten (und Formen) sind durch gesperrte Schrift bezeichnet.

I. Phanerogamae.

Thalictrum aquilegifolium L. IV einzeln um Hummertsried, Osterhofen, Eglofs und Eisenharz[1].

Th. minus L. III auf den Jurafelsen zwischen Überkingen und Oberböhringen OA. Geislingen.

Th. galioides Nestler. III wenige Pflanzen auf einer Weide zwischen Dürrenwaldstetten und Friedingen OA. Riedlingen.

Anemone nemorosa L. traf ich am 11. Sept. 1886 im Schweinhauser Tobel OA. Waldsee (IV) in grösserer Anzahl zum zweitenmale blühend an.

Myosurus minimus L. wurde von mir weder in der Waldseeer noch in der Isnyer Gegend gefunden.

Ranunculus Lingua L. IV Wurzacher Ried an der Aach an mehreren Stellen.

R. lanuginosus L. I Gmünd, im Schiess- und Taubenthal. IV an der Heinrichsburg bei Eberhardszell OA. Waldsee; ob Haidgau.

R. sceleratus L. I bei Ostdorf OA. Balingen, sparsam. IV Horgenzell OA. Ravensburg (Müller) und Eglofs OA. Wangen, je an einem Weiher.

Helleborus viridis L. IV an Hecken bei Mittishaus bei Oberessendorf, zahlreich, und zwischen Eisenharz und Deuchelried OA. Wangen.

Aquilegia vulgaris L. IV einzeln in Gebüschen bei Hummertsried, Eggmannsried, Osterhofen (Unger); bei Eglofs.

Delphinium Consolida L. scheint um Waldsee und Isny vollständig zu fehlen, desgleichen *Papaver Argemone* L.!

Corydalis lutea Dec. IV an der Kirchhofmauer in Menelzhofen bei Isny (Müller, Hrt.). Ob nicht verwildert?

Turritis glabra L. I im Walde zwischen Dörzbach und Messbach OA. Künzelsau. IV in Gebüschen bei Hummertsried, Eggmannsried, Röthenbach bei Wolfegg, hier überall spärlich.

[1] Die Standorte, hinter welchen kein Finder angegeben ist, sind vom Verfasser selbst ermittelt.

Arabis hirsuta Scop. I Dörzbach a. d. Jagst, auf Kalktuff. IV neben Wegen in Torfmooren bei Eisenharz OA. Wangen.

Dentaria digitata Lam. IV im Schmalegger Tobel OA. Ravensburg (Müller).

D. bulbifera L. III auch auf der Riedlinger Alb in Bergwäldern um Dürrenwaldstetten, Friedingen und Upflamör; hier nirgends häufig.

Sisymbrium Sophia L. III auf einem Acker am Stoffelsberg bei Ehingen, über 600 m. — Um Waldsee und Isny nicht gesehen!

Erysimum orientale Br. habe ich weder in der Gegend von Waldsee noch in der von Isny gefunden.

Erucastrum obtusangulum Rchb. IV am Bodenseeufer bei Fischbach und Eriskirch.

E. Pollichii Spenner. IV Bahnhöfe in Laupheim (3 Expl.) und Essendorf (1 Expl.).

Diplotaxis muralis Dec. IV Zwei Stöcke auf dem Bahnhof Herbertingen. Ist auf dem Bahnhof Waldsee (Jahreshefte 1886 p. 341) ausgegangen!

Alyssum calycinum L. IV Herbertinger Bahnhof; auf kiesigem Boden zwischen den Geleisen auf den Bahnhöfen von Waldsee bis Isny; bei Unteressendorf an einer Wegböschung zahlreich; sehr selten in alten Kiesgruben um Hummertsried; bei Schloss Zeil (Caflisch a. a. O. p. 381).

Farsetia incana R. Br. IV im Rotklee bei Hummertsried und Füramoos OA. Biberach (1884), nun aber wieder ausgeblieben.

Cochlearia officinalis L. IV zahlreich auf schlammigem Quellboden bei der Mauchenmühle bei Mühlhausen OA. Waldsee (Hrt., Unger).

Thlaspi perfoliatum L. IV bei Kisslegg auf reinem Moorboden nahe dem Bahnkörper; auf Kiesboden bei Eggmannsried, sonst um Waldsee nicht beobachtet.

Lepidium campestre Br. In IV, wie es scheint, sehr zerstreut und einzeln: Eggmannsried; Ringgenweiler OA. Ravensburg (Müller) und Eisenharz bei Isny.

L. ruderale L. I Rottweil, bei den Siedehäusern der Saline Wilhelmshall. IV auf dem Bahnhof Waldsee (Jahreshefte 1886 p. 341).

Coronopus Ruellii All. Neu für IV: Risstissen OA. Ehingen, an einem kiesigen Wege, 2 Pflanzen, X. 1887.

Isatis tinctoria L. IV beim Bahnhof Ertingen OA. Riedlingen; Osterhofen OA. Waldsee auf einem Kleeacker; seit einigen Jahren am Bahndamme zwischen Waldsee und Rossberg beobachtet.

Viola palustris L. IV auf den Torfmooren bei Füramoos OA. Biberach, Eglofs und Eisenharz bei Isny.

V. mirabilis L. I Dörzbach a. d. Jagst, im Walde bei St. Wendel. IV im Gebüsch neben der Argen bei Eglofs.

V. Riviniana Rchb. IV bei Eisenharz und Eglofs bei Wangen, sparsam unter Gebüsch und in kleinen Gehölzen.

V. canina L. *β*) *lucorum* Rchb. IV zwischen Hummertsried und Osterhofen in einem lichten Waldschlag.

V. biflora L. IV zwischen Menelzhofen und Neutrauchburg, zahlreich im Gebüsch neben der Argen (Müller, Hrt.); Eglofs OA. Wangen, im Argengebüsch dieseits und jenseits der Landesgrenze.

Dianthus Armeria L. IV Degernau OA. Waldsee, in einer Feldhecke.

Vaccaria pyramidata Medicus. III am Eisenbahndamm zwischen Laufen und Lautlingen OA. Balingen.

Silene italica Pers. IV Menelzhofen bei Isny, sparsam an einer sonnigen Halde (Müller, Hrt.).

Spergella saginoides Rchb. IV nicht nur an der Adelegg, sondern auch am schwarzen Grat zwischen ca. 900—1060 m an mehreren, allerdings sehr beschränkten, etwas feuchten und schwachbeschatteten Grasplätzen getroffen.

Spergula arvensis L. fand ich in der Waldseeer Gegend (IV) bisher nur bei Haidgau und Röthenbach; um Eisenharz vielfach und häufig.

Moehringia muscosa L. entdeckte ich für unsere Flora in unserem Allgäu: IV bei Eglofs OA. Wangen am Steilrande des Osterwaldes gegen das Argenthal an einer schwer zugänglichen Nagelfluhfelswand, deren Ritzen sie mit ihren zierlichen, dunkelgrünen Räschen spärlich auskleidet und mit den lieblichen, weissen Blütensternen schmückt. 1. VII. 1886.

Stellaria nemorum L. habe ich in IV noch nicht angetroffen, auch Herr Müller nicht!

St. uliginosa Murray. IV bei Hummertsried und Eisenharz bei Isny in geringer Menge auf feuchten Waldstellen.

Cerastium glomeratum Thuillier. I Gmünd, gegen Strassdorf; bei Messbach OA. Künzelsau. IV sporadisch um Hummertsried; bei Siggen und Eisenharz.

Malva moschata L. IV einmal zwischen Osterhofen und Eggmannsried OA. Waldsee; zahlreich am Eisenbahndamm zwischen Gebratzhofen und Leutkirch (Knupfer, Hrt.); sparsam an einem Waldrand bei Neutrauchburg (Müller).

Hypericum humifusum L. In IV beobachtet: bei Oberessendorf, Mühlhausen und Dietenwengen OA. Waldsee; spärlich im Eisenharzer Wald. Hier überall auf abgetriebenen Waldstellen, aber durch Überwucherung der Plätze bald wieder ausgehend und verschwindend, um vielleicht an einem andern Orte wieder aufzutauchen!

H. montanum L. IV nur sehr selten am Ostabhang der Heinrichsburg OA. Waldsee und zwischen Holzleute und dem schwarzen Grat beobachtet.

Geranium pratense L. III weissblühend bei Dürrenwaldstetten OA. Riedlingen. — Südlich der oberschwäbischen Wasserscheide (IV) jedenfalls ganz selten und sehr zerstreut. Ich habe nur einen einzigen Stock auf einer Wiese bei Röthenbach Gmd. Wolfegg, den Herr Knupfer fand, gesehen. Herr Müller sah es weder im Allgäu noch um Horgenzell OA. Ravensburg (westlich vom Schussenthal).

G. sylvaticum L. I zwischen Erlaheim und Geislingen OA. Balingen an einem grasigen Waldrand. IV Röthenbach (Wolfegg) gegen Vogt.

G. molle L. IV am Eisenbahndamm zwischen Wolfegg und Kisslegg (Knupfer, Hrt.).

Oxalis stricta L. Neu für IV: einzeln am Grunde der Mauer des evang. Friedhofs in Ravensburg an der westlichen Seite neben der Strasse. VIII. 1884.

Evonymus latifolius L. IV am Menelzhofer Berg bei Isny (Müller, Hrt.); Eglofs im Giesswald und Eisenharz mehrfach bei Gaisschachen.

Sarothamnus vulgaris Wim. IV bei Schloss Zeil, 772 m (Caflisch a. a. O. p. 382, auch daselbst von Unger beobachtet).

Genista germanica L. Auf Jurakalk in III zwischen Friedingen und Pflummern OA. Riedlingen.

Medicago media Persoon. Nun auch in IV: zwischen Ailingen und Friedrichshafen, wenige Exemplare.

Melilotus altissima Thuill. IV bei Hasenweiler OA. Ravensburg (Müller); sparsam am Bodenseeufer bei Friedrichshafen, zahlreicher an der Schussen zwischen Eriskirch und Mariabrunn.

Trifolium ochroleucum L. Neu für IV: am Strassenrain bei Ringgenweiler, westlich von Ravensburg (Müller).

Tr. incarnatum L. IV verwildert in einem Kornfeld zwischen Füramoos und Hummertsried 1883—85. Unterschwarzach gegen Dietmanns mehrfach angebaut 1884, ebenso bei Röthenbach (Wolfegg).

Tr. hybridum L. wird im Oberamt Waldsee (IV) vielfach an-

gebaut und ist daher nicht selten verwildert an Acker- und Wegrändern, Grasplätzen etc. zu treffen.

Tr. minus Sm. IV an zahlreichen Orten im Oberamt Waldsee; bei Eisenharz (Isny).

Coronilla varia L. fehlt um Waldsee, Isny und Horgenzell (OA. Ravensburg).

Hippocrepis comosa L. In IV bis jetzt nur an der Eisenbahnböschung zwischen Essendorf und Schussenried, zahlreich; einzeln im Geröll der Isnyer Argen bei Ratzenhofen.

Vicia dumetorum L. IV an Waldrändern oder Hecken: zwischen Waldsee und Heisterkirch, bei Osterhofen und Eggmannsried; bei Obertheuringen und im „Riedle“ bei Friedrichshafen; zwischen Leupolz und Wangen; Aichstetten OA. Leutkirch (Entleutner a. a O. p. 177); am Menelzhofer Berg bei Isny (Müller).

Orobus vernus L. In IV sehr zerstreut und selten: Ingoldingen (OA. Waldsee) in der Schlucht gegen Groodt (Probst); zahlreich in einer Schlucht bei Nehmetsweiler und im Schmaleggertobel OA. Ravensburg (Müller); am Waldrande bei Baindt bei Weingarten. Fehlt um Hummertsried, Eisenharz und Isny.

O. tuberosus L. und *O. niger* L. habe ich in und aus IV noch nicht gesehen.

Lathyrus heterophyllus L. III in einer Waldschlucht nördlich von Berkach bei Ehingen.

Lathyrus tuberosus L. fehlt weit um Hummertsried und in der Isnyer Gegend.

Spiraea Filipendula L. habe ich in Oberschwaben (südlich der Wasserscheide) noch nie beobachtet.

Geum rivale L. wächst bei Hummertsried (IV) jedjährlich an einem sumpfigen Graben in wenigen Pflänzchen mit konstant hellem, gelbgrünem Kelche.

Rubus suberectus Andersoon. IV mehrfach, aber nie zahlreich, auf dem Osterhofer Berg OA. Waldsee und in einem lichten Walde bei Mühlhausen.

Rubus Radula Wh. IV im Walde am Abhang des Osterhofer Berges gegen Haidgau OA. Waldsee. VIII 1886.

R. dumetorum Wh. IV an Feldgebüschen und Hecken bei Mühlhausen, Hummertsried und Unterschwarzach.

R. caesius × *Idaeus*. Mit Blüten und wohlausgebildeten Früchten in IV: am Osterhofer Berg am Waldrande ob Hittelkofen OA. Waldsee.

R. saxatilis L. IV Hummertsried an einem Waldrand und in einem versumpften Erlengebüsch am Weiherrande; bei Aichstetten OA. Leutkirch (Entleutner a. a. O. p. 177); Eglofs in einem Gehölz gegen das Argenthal; bei Menelzhofen (Müller).

Fragaria collina Ehrh. IV Eisenharz bei Isny, am sonnigen Rain bei der „Briegelmühle“, selten.

Potentilla Fragariastrum Ehrh. IV an einem Feldrain vor der Mauchenmühle bei Mühlhausen OA. Waldsee; an einem Rain bei Ringgenweiler OA. Ravensburg (Müller).

P. argentea L. in hiesiger und in der Isnyer Gegend nicht beobachtet!

Rosa rubrifolia Villars. III wenige Sträucher unweit Hausen bei Ehingen.

R. cinnamomea L. IV mehrfach an Hecken und am Waldrande zwischen Ort und Bahnstation Risstissen OA. Ehingeu.

R. tomentosa Gren. f. *subglobosa* Bak. III Berkach bei Ehingen. IV Feldhecken bei Ellwangen und Hauerz OA. Leutkirch; Baindt OA. Ravensburg; am Gehrenberg und bei Obertheuringen; Waldrand bei Schleinsee OA. Tettnang.

R. rubiginosa L. IV ein kleiner Strauch am Seeufer zwischen Friedrichshafen und Manzell. — f. *comosa* Christ. III bei Ehingen und Schmiechen; am Michelsberg bei Überkingen.

R. graveolens Grenier. III Dürrenwaldstetten OA. Riedlingen an einem Waldrande; an sonnigen Bergabhängen bei Blaubeuren, hier auch die f. *hispida* Christ; selten am Michelsberg ob Überkingen bei Geislingen.

R. sepium Thuill. III am Waldrand bei Hof Ensmad bei Ittenhausen OA. Riedlingen; Ehingen am Waldrande gegen Schlechtenfeld; Waldtrauf bei Schmiechen; mit voriger um Blaubeuren, aber zahlreicher als diese, ebenso am Michelsberg ob Überkingen.

R. trachyphylla Rau. III ein Strauch bei Dürrenwaldstetten OA. Riedlingen.

R. glauca Vill. III Dürrenwaldstetten OA. Riedlingen; am Stoffelberg bei Ehingen und von da gegen Berg.

R. gallica L. III im OA. Ehingen an Waldrändern, Hecken und Rainen bei Stetten, Schlechtenfeld, gegen Weilersteusslingen, hinter Berkach, vor Hausen, im Schmiechenthal bei Theuringshofen. IV Ehingen auf Tertiär am Abhang gegen das Donauthal in der Richtung gegen Nasgenstadt und von da gegen Gamerschwang; am Waldsaum und neben einer Hecke zwischen Dorf und Bahnhof Risstissen OA. Ehingen.

R. gallica × *arvensis* in III im OA. Ehingen bei Stetten, gegen Schlechtenfeld (mehrfach), an der Strasse im Walde gegen Weilersteusslingen, hinter Berkach, bei Hausen, in mannigfachen Abänderungen und Mischungen. — *R. gallica* × *arvensis* f. *umbellata* schön ausgeprägt am Waldrande bei Berkach gegen das Allmendinger Ried.

R. gallica × *canina*. III Ehingen: gegen Weilersteusslingen; am Waldrand hinter Berkach; an einer Hecke vor Hausen. IV Ehingen, am sonnigen Abhang vor Nasgenstadt gegen das Schmiech-Donauthal. An allen genannten Standorten mit den Eltern. — Zwischen Ort und Bahnhof Risstissen, üppig aber nicht zahlreich.

R. gallica × *dumetorum*. III Ehingen bei Berkach, ein Strauch.

Oenothera biennis L. IV auf kiesigem Boden bei Eggmannsried, spärlich; ebenso bei Ziegelbach OA. Waldsee.

Peplis Portula L. IV an ganz beschränkten, kleinen Lokalitäten bei Eberhardszell, Hummertsried, Eggmannsried.

Bryonia dioica Jacq. ist mir aus IV nicht bekannt geworden.

Sedum maximum Sut. IV bei Unteressendorf an mehreren Stellen (Probst).

S. boloniense Loiseleur. IV Ehingen, in der Richtung gegen den Ernsthof, sparsam auf feinem Kies nahe der Schmiechenmündung.

Astrantia major L. IV am waldigen Saume des Wurzacher Riedes bei Dietmanns, selten.

Falcaria Rivini Host. I zahlreich auf Äckern, neben Wegen bei Messbach, Dörzbach und Hohebach OA. Künzelsau.

Bupleurum rotundifolium L. habe ich in IV noch nie gefunden.

Orlaya grandiflora H. IV Alberskirch bei Bavendorf OA. Ravensburg (Müller).

Turgenia latifolia H. und *Scandix Pecten Veneris* L. habe ich bis jetzt weder in hiesiger Gegend noch sonst in Oberschwaben finden können.

Chaerophyllum hirsutum L. IV Eberhardszell und Hummertsried mehrfach an der Umlach.

Conium maculatum L. IV beim Bahnhof Risstissen, sonst in Oberschwaben nicht gesehen.

Adoxa Moschatellina M. IV Winterstettenstadt (Probst); Hummertsried, Eggmannsried, zahlreich; bei Osterhofen OA. Waldsee (Unger).

Lonicera nigra L. IV bei Unterschwarzach, sehr selten; zahlreich am Ziegelberg bei Ziegelbach und bei Eisenharz am Rande des Giesswaldes.

L. coerulea L. IV ausser am Bodenwalde und bei Schweinebach bei Isny — wo sie noch vorkommt — auch im Riede von Neutrauchburg gegen Ried bei Isny.

L. alpigena L. III mehrfach um Emerfeld, Dürrenwaldstetten und Upflamör OA. Riedlingen. — IV Röthenbach bei Wolfegg; Eisenharz, am Saume des Giesswaldes.

Galium elongatum Presl. IV Risstissen gegen Untergriesingen OA. Ehingen, in einem Sumpfgraben, nicht zu häufig; 1. X. 1887; in sumpfigen Gräben bei Aichstetten OA. Leutkirch (Entleutner, a. a. O. p. 177).

G. rotundifolium L. IV mehrfach um Hummertsried, Eisenharz.

Valeriana montana L. IV noch an zwei weiteren Stellen an der Westseite der Adelegg bei Isny, aber immer selten.

Adenostyles albifrons Rchb. IV auch an dem bewaldeten nordwestlichen Abhang des schwarzen Grats in einer feuchten Schlucht in zum Teil bis über meterhohen Exemplaren.

Petasites albus Gaertn. IV Iggenau bei Dietmanns OA. Waldsee; im Walde zwischen Leupolz und Wangen (Knupfer); im Achtobel bei Winterbach (Horgenzell) OA. Ravensburg (Müller); bei Ravensburg (Probst); zwischen Wehrlang und der „Schlötter“ am schwarzen Grat.

Aster salignus Willd. IV Rollgenmoos bei Wilhelmskirch OA. Ravensburg, am Bache (Müller).

Stenactis bellidiflora A. Braun. I Gmünd, an der Rems. IV am Bächlein zwischen Schleinsee und Betznau OA. Tettnang.

Galinsogaea parviflora Cav. IV Friedrichshafen auf dem Hafenbahnhofe, zwei Exemplare. 6. VIII. 1885.

Rudbeckia laciniata L. IV Röthenbach bei Wolfegg an einem Waldrande, an zwei Stellen, sparsam — wohl verwildert (Knupfer, Hrt.).

Filago germanica L. IV in ziemlicher Anzahl auf einem Acker zwischen Hummertsried und Unterschwarzach.

F. arvensis L. und *F. minima* Fries. wurden von mir im mittleren und südlichen Oberschwaben bisher nicht beobachtet.

Gnaphalium luteoalbum L. IV am Scharben bei Unteressendorf, sehr selten auf einer abgeholzten Waldstelle (Probst).

Gn. margaritaceum L. IV über Heisterkirch OA. Waldsee, am Rande eines ca. 720 m hoch gelegenen Waldes eine kleine Kolonie.

Artemisia Absinthium L. IV sparsam in einer verlassenen Kiesgrube bei Unteressendorf (Probst) und Kappel bei Eberhardszell.

Anthemis tinctoria L. IV Eggmannsried OA. Waldsee, auf einem Kleeacker; vor Kisslegg, auf Moorboden unweit der Bahnlinie.

Arnica montana L. IV Hummertsried, auf einer Waldwiese gegen Hornstolz, Gmd. Eberhardszell; auf dem Osterhofer Berg ob Graben OA. Waldsee. An diesen Orten auf ganz beschränktem, insel- oder oasenförmigem Terrain und schon von weitem durch die goldgelben Kreise oder Ellipsen von dem übrigen Blumenverein abstechend.

Senecio cordatus Koch. IV auf dem Ziegelberg zwischen Ziegelbach und Arnach; mehrfach um Siggen und Eisenharz bei Isny.

S. spathulaefolius DEC. III im Tobelthal zwischen Upflamör und Mörsingen OA. Riedlingen.

Cirsium acaule ALL. *β) caulescens* PERS. I bei Geislingen OA. Balingen.

C. arvense SCOP. IV reinweiss bis gelblichweiss blühend auf einem Gerstenfeld zwischen Oberschwarzach und Dietmanns OA. Waldsee.

C. palustri-oleraceum NAEG. IV einzeln auf einer Moorwiese bei Hummertsried und bei Eisenharz.

C. palustri-rivulare NAEG. IV am Osterhofer Berg und bei Unterschwarzach OA. Waldsee, je nur 2—3 Pflanzen.

C. oleraceo-rivulare DEC. IV mehrfach auf Wiesen bei Mühlhausen und Hummertsried; bei Eisenharz OA. Wangen und bei Eriskirch am Bodensee.

C. oleraceo-acaule HAMPE. I am Stöckberg bei Balingen.

Carduus personata JACQ. IV bei Aichstetten OA. Leutkirch, gemein (ENTLEUTNER, a. a. O. p. 178).

Lappa macrosperma WALLR. III hinter Lauterach OA. Ehingen im Walde; Ehingen im Walde gegen Weilersteusslingen. Auch in IV bei Rohrdorf OA. Wangen, eine grosse Pflanze, und wahrscheinlich auch bei Unteressendorf (PROBST).

Centaurea phrygia KOCH. IV an der Strasse von Aichstetten nach Altmannshofen (ENTLEUTNER, a. a. p. 178).

C. nigra L. IV in Menge an Feldrainen und Hecken bei Fischbach gegen Mittelbuch OA. Biberach; sparsamer unterhalb Eberhardszell und bei Dietenwengen; im Dorfe Mittelbuch.

C. montana L. IV Schweinhauser Tobel OA. Waldsee; Schmalegg OA. Ravensburg (MÜLLER); in einer Schlucht des Osterwaldes bei Eglofs bei Isny; bei Eisenbach am schwarzen Grat.

C. Cyanus L. I weiss-, violett- und violettrotblühend bei Messbach OA. Künzelsau.

Aposeris foetida LESSING. IV einmal e i n e Pflanze auf einem abgetriebenen Waldschlag des Weingärtner Waldes in der Gegend von Baindt gefunden.

Picris hieracioides L. ist mir in IV nie zu Gesichte gekommen.

Helminthia echioides GAERTN. III Dürrenwaldstetten OA. Riedlingen, einzeln auf einem Luzernenfelde (1874—77).

Tragopogon pratensis L. *α) vulgaris* DÖLL. und *β) minor* FR. habe ich in IV um Essendorf, Hummertsried, Eggmannsried, Unterschwarzach etc. mehrfach, wenn auch immer sparsam, beobachtet;

γ) *orientalis* L. ist hier viel seltener, ich sah sie nur an zwei kleinen Stellen.

Scorzonera humilis L. IV am Osterhofer Berg und bei Röthenbach OA. Waldsee, je nur an einer Stelle, auf der Wiese einen scharf abgegrenzten, kleinen, rundlichen Fleck bildend; häufig auf den Wiesen von Horgenzell, westlich von Ravensburg (Müller).

Podospermum laciniatum Dec. I an einem sonnigen Rain vor Ostdorf bei Balingen.

Willemetia apargioides Cassini. IV Eglofs OA. Wangen, selten auf einer Waldwiese; am Nordabhang des schwarzen Grats.

Crepis foetida L. I nordöstlich von Geislingen bei Balingen, in einem alten Steinbruch; um Dörzbach, Messbach und Ginsbach OA. Künzelsau an Wegen, in Weinbergen vielfach.

Cr. taraxacifolia Thuill. IV Röthenbach bei Wolfegg, sparsam; Eisenharz bei Isny, an mehreren Stellen, einmal ziemlich zahlreich. An genannten Orten an Ackerrändern.

Cr. setosa Haller fil. IV bei Wurzach auf einem Kleeacker, 1885.

Cr. alpestris Tausch. IV (oder III?) Ehingen gegen Berg und bei Berg, spärlich an sonnigen Halden.

Cr. tectorum L. IV bei Nasgenstadt OA. Ehingen, spärlich an einem Ackerrand, 1887.

Cr. succisaefolia Tausch. IV auf Thalwiesen bei Mühlhausen, Eberhardszell, Hummertsried, Eggmannsried und Dietmanns, vielfach. wenn auch meist nicht in grösserer Menge; Röthenbach bei Wolfegg im Aachthal; zwischen Siggen und Eisenharz und sonst bei letzterem; Wiesen neben dem Wege von Eisenbach zum schwarzen Grat.

Xanthium strumarium L. I bei Gmünd, auf Schutt, 1885.

Jasione montana L. IV Heinrichsburg, Hummertsried und Röthenbach (Knupfer) OA. Waldsee; Eglofs und Menelzhofen (Müller) bei Isny. — Hier überall wenig zahlreich.

Phytheuma orbiculare L. IV zwischen Hummertsried und Mühlhausen, auch weissblühend; bei Haidgau; Eglofs, gegen das Argenthal.

Ph. nigrum Schmidt. I Dörzbach a. d. Jagst bei der St. Wendelkapelle. IV Wagenhalden bei Oberessendorf, hier auch wenige hellblaue und sogar zwei weissblühende Pflanzen; Mühlhausen, Füramoos; am Saume des Wurzacher Riedes bei Iggenau — an diesen Orten auf nassen Wiesen; ausserdem mehrfach an der Strassenböschung von Essendorf bis ans Wurzacher Ried.

Campanula latifolia L. wurde nach der Regensbg. „Flora", 1881 p. 121 auf der rauhen Alb (III) bei Ebingen im August 1880

von Herrn Prof. Dr. HARZ (München) „in grösster Menge und in teilweise sehr entwickelten, 1—1,2 m hohen Individuen“ aufgefunden.

Specularia Speculum A. DEC. III Dürrenwaldstetten OA. Riedlingen und ob Lauteıach OA. Ehingen auf Kornäckern. IV sparsam auf einem Acker zwischen Eberhardszell und Hummertsried; zahlreich auf mehreren weit auseinander liegenden Fruchtäckern bei Waldsee; Friedrichshafen, einmal auf einem Acker gegen Fischbach.

Pyrola chlorantha SWARTZ. IV im Nehmetsweilertobel bei Horgenzell OA. Ravensburg (MÜLLER); spärlich im Eisenharzer Wald und bei Bolsternang bei Isny.

P. uniflora L. III Friedingen OA. Riedlingen zahlreich unter Kiefern im Walde; herdenweise am Stoffelberg, bei Hausen und Allmendingen bei Ehingen.

Vincetoxicum officinale MOENCH. IV einzeln am Waldrande von Baindt gegen das Wolfegger Aachthal.

Swertia perennis L. IV Wolfegg, am Breitmoos, nicht zu häufig (KNUPFER).

Gentiana asclepiadea L. IV Heisterkirch bei Hittisweiler auf einer Sumpfwiese; am Nordabhang des schwarzen Grats.

G. Pneumonanthe L. III in mehreren Exemplaren auf dem Allmendinger Ried und am Schmiecher See bei Ehingen.

G. verna L. IV langstengelige Formen (ohne Blüte bis 6 cm hoch) sind bei Essendorf (PROBST), um Hummertsried, am Wurzacher und Füramooser Ried und um Eisenharz nicht selten, dazu kommen an genannten Orten oft Exemplare mit wenig zugespitzten bis fast stumpfen oder abgerundeten, manchmal genäherten Blättern, die grosse habituelle Ähnlichkeit mit der alpinen *G. bavarica* L. zeigen, von der sie aber der ungeteilte Griffel sicher trennt. — Bei Eisenharz (Isny) fanden sich Individuen von hellblauer, lichtblauer bis ganz weisser Blütenfarbe.

G. ciliata L. zeigt mannigfache, jedoch nicht konstante Abänderungen und Schwankungen hinsichtlich des mehr oder weniger intensiv blauen Kolorits der Blüte, der Ausbildung der Zähnelung und der Zuspitzung der Kronzipfel, sowie der Stengelverästelung, so ganz besonders bei Essendorf (PROBST).

Polemonium caeruleum L. IV im Gebüsch an der Argen in der Gegend von Eglofs bei Isny.

Symphytum officinale L. *β) patens* SIBTH. IV in der Gegend von Hummertsried, Osterhofen, Unterschwarzach verbreiteter — wenn auch immerhin selten und einzeln — als die typische Form; um Horgenzell bei Ravensburg, einzeln (MÜLLER).

Myosotis caespitosa Schultz. IV Obertheuringen b. Friedrichshafen.

M. versicolor Pers. IV einmal auf Äckern bei Michelwinnenden OA. Waldsee (Probst).

Lithospermum officinale L. I Geislingen bei Balingen. IV, mehrfach am Bodenseeufer von Friedrichshafen bis gegen Fischbach.

Lycium barbarum L. IV verwildert in Kappel bei Eberhardszell OA. Waldsee.

Solanum nigrum L. habe ich in IV von Waldsee an südwärts nirgends gesehen.

Physalis Alkekengi L. IV wenige Pflanzen an einer Hecke auf der Heinrichsburg bei Eberhardszell.

Nicandra physaloides Gaertn. ist zufällig auf die Beete eines Gemüsegartens, in welchem sie nie absichtlich gepflanzt wurde, auf der Heinrichsburg OA. Waldsee (IV) geraten — 4—5 Pflanzen.

Hyoscyamus niger L. IV nur bei Hauerz OA. Leutkirch, Baindt bei Weingarten und Röthenbach bei Wolfegg je nur in 1—3 Stück beobachtet.

Datura Stramonium L. scheint in IV fast zu fehlen; ich sah keine wilden oberschwäbischen Exemplare.

Digitalis ambigua Murr. IV zahlreich am sonnigen Hang der Heinrichsburg OA. Waldsse, seltener auf kiesigem Boden ob den Häusern „Simmers" bei Füramoos OA. Biberach; Wälder um Aichstetten (Entleutner, a. a. O. p. 179).

Linaria Cymbalaria Mill. IV auf Gemäuer im Pfarrgarten zu Eisenharz bei Isny — wohl früher gepflanzt!

L. Elatine Mill. IV auf Äckern bei Horgenzell OA. Ravensburg (Müller).

Veronica urticifolia L. fil. IV Eglofs bei Isny, in einer Schlucht des Osterwaldes.

Limosella aquatica L. IV in Waldsümpfen bei Mühlhausen OA. Waldsee.

Rhinanthus angustifolius Gmelin. IV in der Hummertsrieder Gegend auf kiesigem Boden in alten Gruben, an Rainen etc. mehrfach und immer in ziemlicher Menge.

Euphrasia officinalis L. *α*) *pratensis* Koch. blüht bei Hummertsried (IV) auf grasigem Boden beim Weiher jedjährlich auffallend früh: 1884 am 10. Juni, 1885 am 27. Mai, 1886 am 22. Mai, 1887 am 9. Juni in voller Blüte, desgleichen auch am 6. Juni 1885 bei Eglofs (Isny) an einem ganz ähnlichen Standorte.

Orobanche Epithymum Dec. IV an *Thymus*-Wurzeln bei Hummertsried und Eggmannsried mehrfach, aber immer sparsam.

O. Galii Duby. IV auf *Galium Mollugo* vor Ellwangen OA. Leutkirch.

O. Teucrii F. Schultz. III Dürrenwaldstetten gegen Friedingen OA. Riedlingen, 2 Stück an *T. Chamaedrys*.

O. minor Sutton. IV häufiger als den Landleuten lieb ist, bei Unteressendorf (Probst), weit um Hummertsried, oft in verheerender Menge im Klee (daher „Kleeteufel" genannt); vielfach und zahlreich in der Horgenzeller Gegend (Müller).

O. caerulea Villars. IV bei Oberessendorf einmal von Herrn Probst gefunden; ob Graben OA. Waldsee auf *Achillea*, auf einem mindestens 705 m hoch gelegenen Brachfeld.

O. ramosa L. I bei Dörzbach und Ailringen OA. Künzelsau auf Hanf.

Thymus Serpyllum L. IV weissblühend zwischen Mühlhausen und Hummertsried, die ganze Pflanze zeigt überhaupt ein viel helleres Kolorit als sonst.

Salvia pratensis L. ist in IV (von der Wasserscheide südlich und südöstlich) sehr sporadisch. Es hat hier fast den Anschein, als ob an manchen Orten der Mensch erst für sie den passenden Wohnplatz geschaffen habe und sie selbst eingeschleppt worden sei: an Eisenbahndämmen zwischen Saulgau und Aulendorf — mehrfach, ebenso zwischen Schussenried und Essendorf, zwischen Waldsee und Rossberg und zwischen Wolfegg und Kisslegg — hier meist zahlreich; an der Strassenböschung von Horgenzell nach Ravensburg und im gleichen Oberamt bei Wolketsweiler (Müller).

S. glutinosa L. IV bei Schloss Marstetten OA. Leutkirch (Unger).

Mellitis Melissophyllum L. III bei Emerfeld, Dürrenwaldstetten und Friedingen OA. Riedlingen; bei Altsteusslingen bei Ehingen.

Stachys annua L. IV einmal wenige Pflanzen unweit des Bahndammes bei Waldsee.

Ajuga Chamaepitys Schreb. III Ittenhausen OA. Riedlingen, auf einem Acker bei Ensmad, sparsam; zahlreich auf Äckern an einem Abhang gegen den Schmiecher See bei Ehingen; weniger häufig auf einem Acker am Michelsberg bei Überkingen a. d. Fils.

Teucrium Scorodonia L. Neu für IV: bei Oberessendorf (Waldsee) an einem Waldrande (Probst).

T. Botrys L. IV sehr selten bei Unterschwarzach (Waldsee) und Schaulings bei Eglofs OA. Wangen.

T. Chamaedrys L. IV im Tettnanger Wald an der Strassenböschung gegen Langenargen, an einer Stelle ziemlich zahlreich.

T. montanum L. IV ein kleiner Busch im Kiese neben der obern Argen unweit Eyb bei Eglofs.

Utricularia vulgaris L. III im Allmendinger Ried in einem Moorgraben.

U. intermedia Hayne. IV im Graben einer Moorwiese neben der Wolfegger Aach ob Röthenbach.

U. minor L. IV mit voriger.

Hottonia palustris L. IV in stehendem Wasser bei Altmannshofen OA. Leutkirch (Entleutner, a. a. O. p. 179).

Primula officinalis Jacq. wurde im mittleren und südlichen Oberschwaben beobachtet: bei Winterstettenstadt und zwischen Ingoldingen und Essendorf (Probst); Pfärrenbach bei Hasenweiler und vereinzelt bei Horgenzell OA. Ravensburg (Müller); spärlichst am Prassberg bei Wangen mit der dort immer noch sehr zahlreich vorhandenen — aber viel früher blühenden — *P. acaulis* Jacq.

Plantago lanceolata L. IV in der Gegend von Waldsee-Hummertsried an mehreren Stellen mit 2—6 kleineren und grösseren, teilweise langgestielten Ährchen am Grunde der Hauptähre; in genannter Modification auch einmal bei Schemmerberg OA. Biberach; zwischen Ort und Bahnhof Ratzenried.

Amarantus retroflexus L. IV Bahnhof Essendorf, spärlichst; Wolfegg, in einer Kiesgrube bei Neckenfurt, 2 Pflanzen.

Blitum virgatum L. IV bei Mühlhausen OA. Waldsee; auf Schutt vor einem Hause in „Ried“ bei Neutrauchburg.

Polygonum viviparum L. IV wenige Pflanzen beim Breitmoos bei Wolfegg.

P. minus Huds. IV an einem Graben bei Osterhofen und bei Dietmanns OA. Waldsee.

Fagopyrum esculentum Mönch. IV einmal einige Exemplare auf einem Kleeacker bei Hummertsried gefunden, wird aber in dieser Gegend nirgends gebaut.

Thymelaea Passerina Coss. u. Germ. IV bei Obertheuringen OA. Tettnang, einige Individuen im Getreide.

Thesium pratense Ehrh. IV bei Mittelbuch und Füramoos OA. Biberach, einzeln an sonnigen Abhängen.

Hippophaë rhamnoides L. IV 2 kleine Sträucher am Bodenseeufer von Friedrichshafen gegen Fischbach beobachtet.

Asarum europaeum L. IV Fischbach bei Biberach im Walde; Hummertsried unter einer Hecke; Menelzhofer Berg im Walde und

im Gebüsch an der Argen bei Trauchburg; bei Dürrenbach am schwarzen Grat an einer Gartenhecke — hier nirgends in grösserer Menge.

Euphorbia stricta L. I an einem Wege bei Messbach OA. Künzelsau; IV an einem feuchten Gebüsch bei Eglofs (Isny).

E. dulcis Jacq. I an Waldwegen zwischen Messbach und Unterginsbach OA. Künzelsau.

E. verrucosa Lam. IV Eisenharz bei Isny, auf einem Hügel am Rande eines Ackers, sparsam.

Mercurialis annua L. In IV nur je ganz spärlich in einem Garten in Obertheuringen OA. Tettnang und Friedrichshafen gesehen.

Alnus viridis Dec. IV vielfach in der Gegend von Hummertsried und dann meist zahlreich; weniger zahlreich bei Eglofs und um Eisenharz im Allgäu.

A. incana Dec. IV Heisterkirch bei Waldsee; um Siggen, Eglofs und Eisenharz im Allgäu in feuchten Wäldern.

Salix cinerea L. IV um Hummertsried in feuchten Gebüschen.

S. aurita L. IV in der Gegend von Hummertsried an manchen Stellen in Wäldern, auch bei Eisenharz.

Stratiotes aloides L. IV zahlreich im Schlosssee von Waldsee, vielleicht eingesetzt!

Elodea canadensis Rich. Neu für III: in der Zwiefalter Aach zwischen Zwiefaltendorf und Bach, 8. X. 1887. IV (oder III?) in Altwassern der Schmiech nahe ihrer Mündung in die Donau bei Ehingen.

Butomus umbellatus L. I am Ufer der Jagst bei Altkrautheim OA. Künzelsau.

Triglochin palustre L. IV neben Wiesenpfaden bei Hummertsried und Eggmannsried, einzeln; ebenso bei Eglofs und um Eisenharz (Isny).

Lemna polyrrhiza L. IV Mühlhausen OA. Waldsee, zahlreich in einem Wasserloch neben der Umlach.

Typha angustifolia L. IV Zahlreich am Lindenweiher bei Essendorf (Probst).

Cypripedium Calceolus L. IV Osterhofen OA. Waldsee, sehr spärlich; selten im Eisenharzer Wald, an zwei Stellen.

Cephalanthera rubra Rich. IV im Eisenharzer Wald, sehr selten.

C. grandiflora Babingt. IV Nehmetsweiler Tobel OA. Ravensburg; sehr sparsam im Eisenharzer Wald.

C. Xiphophyllum Reichb. fil. I Wald zwischen Messbach und Unter-Ginsbach OA. Künzelsau; IV Eisenharzer Wald und Rohrdorf bei Isny, nur wenige Pflanzen.

Epipactis atrorubens Schultes. IV am weissen Brunnen bei Wolfegg (Knupfer); im Eisenharzer Wald, spärlichst.

Spiranthes autumnalis Rich. IV auf einer Weide am Berghang bei Schaulings bei Eglofs (Isny).

Goodyera repens R. Br. III in einem Kiefernwäldchen bei Dürrenwaldstetten OA. Riedlingen, desgleichen bei Stetten und Hausen bei Ehingen. IV Friedrichshafen, im Wald bei St. Georgen.

Ophrys apifera Huds. IV am Osterhofer Berg bei Waldsee, nur zwei Pflanzen.

Orchis fusca Jacq. III im Walde „Wiedbruck" bei Friedingen OA. Riedlingen; hinter Berkach bei Ehingen, einzeln.

Gymnadenia albida Rich. Neu für IV: eine mässige Kolonie dieser Orchidee am schwarzen Grat in ca. 1080—1100 m. 26. VI. 1883—1886.

Platanthera montana Reichb. fil. IV zwischen Hummertsried und Osterhofen, nur eine Pflanze; am Abhang des schwarzen Grats ob Dürrenbach und Holzleute.

Coeloglossum viride Hartm. IV sparsam am schwarzen Grat in ca. 1100 m 1883—86.

Herminium Monorchis R. Br. IV bei Eisenharz auf einer Moorwiese; ob Holzleute am schwarzen Grat.

Corallorrhiza innata R. Br. Neu für Oberschwaben: im Eisenharzer Wald (Isny), sparsam; am Waldwege vom schwarzen Grat nach Eisenbach, wenige Individuen. VI. 1883.

Crocus vernus All. soll zahlreich auf Wiesen der Schweineburg bei Isny (IV) vorkommen.

Narcissus Pseudonarcissus L. IV verwildert auf der Wiese am Prassberg bei Wangen.

Lilium Martagon L. IV Waldrand bei Appendorf OA. Waldsee; Schweinhauser Tobel bei Waldsee (Probst); an der Adelegg.

Gagea lutea R. und Schultes. IV Eberhardszell, Eggmannsried und Röthenbach (Knupfer) OA. Waldsee.

G. arvensis R. und Sch. habe ich in IV noch nicht angetroffen.

Allium ursinum L. IV Wolfegg, im Walde bei Neuthann; am schwarzen Grat gegen Eisenbach, zahlreich in einem Tobel auf sumpfigem Boden.

A. montanum Schmidt. III Ittenhausen und Dürrenwaldstetten OA. Riedlingen, auf Felsenscheiteln mehrfach.

A. carinatum L. IV zwischen Friedrichshafen und Manzell am Bodenseeufer, ziemlich zahlreich an Hecken auf sandig-kiesiger Unterlage; VIII. 1885.

Hemerocallis fulva L. verwildert in IV bei der Ruine bei Siggen OA. Wangen.

Streptopus amplexifolius Dec. IV auch bei Eglofs OA. Wangen: einzeln im Giesswald und in grösserer Anzahl an einer Stelle am Osterwalde; — im Eisenharzer Wald durch Lichtung im Verschwinden.

Convallaria polygonatum L. IV sehr wahrscheinlich bei Mettenberg OA. Biberach (Probst).

C. majalis L. IV Mettenberg und Schemmerberg OA. Biberach ziemlich zahlreich; spärlich bei Schweinhausen, Ingoldingen und Essendorf (Probst); im Schmalegger Tobel OA. Ravensburg (Müller); — um Hummertsried, Eglofs und Eisenharz (Isny) fehlend.

Juncus supinus Mönch. IV Hummertsried in Waldpfützen gegen Eberhardszell, nicht häufig; einmal auch bei Eglofs, im Osterwald in einem nassen Fahrgeleise.

J. alpinus Vill. IV sparsam auf dem „wilden Ried“ bei Oberessendorf; ebenso bei Eglofs an einem Weiherrande.

J. sylvaticus Reich. III Allmendinger Ried bei Ehingen, in einem Moorgraben. IV in einem Graben bei Nasgenstadt OA. Ehingen; Hummertsried, nasser Wiesengraben bei Aspach zahlreich; ebenso bei Eberhardszell; in Gräben am Waldrand bei Füramoos (Biberach); mehrfach am Osterhofer Berg (Waldsee) in Waldgräben; bei Leupolz (Wangen), an einem Wiesengraben, und am Saume des Eisenharzer Waldes, nicht häufig.

J. obtusiflorus Ehrh. III spärlich am Schmiecher See bei Ehingen. IV an Quellsümpfen beim Lindenweiher bei Essendorf, nicht häufig; bei Fischbach am Bodensee am Standorte von *Gratiola*, ziemlich häufig.

J. compressus Jacq. I Gmünd, nicht häufig im Schiessthal; bei Messbach OA. Künzelsau, selten. IV um Hummertsried mehrfach an Wald- und Wiesenpfaden, ebenso bei Eisenharz (Isny).

J. tenuis Willd. IV immer auf und an nicht zu häufig begangenen und befahrenen W e g e n: im Walde am Scharben bei Unteressendorf, sparsam; bei Eberhardszell und Mühlhausen, einzeln; zahlreicher an Waldrändern bei Füramoos, sogar an Wegen im Torfmoor aber selten und kümmerlich; Feldweg bei Hummertsried, sparsam;

am Waldrande zwischen Wolfartsweiler und Oberschwarzach (Waldsee) in Menge; am Osterhofer Höhenzug mehrfach; am Ziegelberg im Walde gegen Arnach, selten; zwischen Neutrauchburg (Isny) und Ried, selten am Waldrande.

Cyperus flavescens L. IV am Lindenweiher bei Essendorf (Probst); Wurzacher Ried, zahlreich beim „Riedhäusle“ gegen Haidgau; Röthenbach (Wolfegg), zahlreich neben einem Fussweg auf einer feuchten Wiese; Eglofs, auf quelligem Weideboden.

Cladium Mariscus R. Br. IV am Schleinsee bei Gattnau OA. Tettnang.

Heleocharis ovata R. Br. IV Eisenharz, sehr selten auf Moorschlamm im Gründelser Moor.

H. acicularis R. Br. I bei Ailringen (Künzelsau), spärlich neben der Jagst. IV Eglofs, selten am Rande eines kleinen Weihers.

Scirpus pauciflorus Lightfoot. IV ziemlich zahlreich auf dem Riedermoor bei Neutrauchberg; spärlich auf Sumpfboden bei Eglofs.

Sc. setaceus L. I in geringer Menge auf nassem Keupersand zwischen Brittheim und Bochingen (Oberndorf); etwas zahlreicher bei Geislingen (Balingen) in einer Thongrube im Walde; Dörzbach, am Ufer der Jagst. IV Kappel bei Eberhardszell (Waldsee) in einer Lehmgrube, zum Teil unter Wasser gehend; auf feuchtem Boden im Seewald zwischen Friedrichshafen und Eriskirch in nicht zahlreichen aber sehr üppigen Exemplaren.

Sc. Tabernaemontani Gmel. IV Hummertsried, in ziemlicher Anzahl im Wasserloch einer alten Kiesgrube.

Sc. compressus Pers. IV gern neben Wegen an feuchteren Stellen, so bei Eberhardszell, Osterhofen und Hummertsried, nirgends häufig; ferner an mehreren Stellen um Eglofs und Eisenharz, auch nicht besonders zahlreich.

Carex dioica L. IV Eisenharz, selten am moorigen Rande des Waldes.

C. pulicaris L. IV Harprechtser Moor am Eisenharzer Wald, ziemlich zahlreich, sparsamer auch an diesem Waldsaume gegen Eisenharz.

C. cyperoides L. IV über dem Rande des Steinhauser Riedes gegen den Schienenhof, wie es schien, auf dem lehmigen Boden zweier ausgetrockneter Pfützen, je nur 2—3 Exemplare; Eglofs, neben einem Weiher auf einer schlechten Wiese, die durch das zeitweilige Ablassen desselben überschwemmt und versandet wird, zahlreich in Gesellschaft seltener *Brya*-Arten am 15. VI. 1883 beobachtet;

1884 waren nur noch wenige, 1885 aber keine Pflanzen mehr vorhanden.

C. teretiuscula Good. IV sparsam am Weiher bei Hummertsried.

C. tomentosa L. habe ich in IV noch nicht gefunden.

C, polyrrhiza Wallr. IV in einzelnen Rasen bei Mühlhausen und Hummertsried.

C. montana L. IV Eberhardszell bei Awingen, sparsam im Walde; Waldränder bei Aichstetten OA. Leutkirch (Entleutner, a. a. O. p. 180).

C. ornithopoda Willd. I Mergentheim, am Tauberberg, einzeln. III Dürrenwaldstetten (Riedlingen), sparsam an einem sonnigen Rain. IV auf Hügeln, auch an sonnigen Waldrändern bei Eberhardszell, Osterhofen und Röthenbach OA. Waldsee; am Prassberg bei Wangen und bei Eisenharz.

C. alba Scop. III (oder IV?) auf einer trockenen Waldesstelle zwischen Friedingen und Pflummern OA. Riedlingen. IV sehr zahlreich am Prassberg bei Wangen im Gehölz; unter niedrigem Gebüsch neben der Isnyer Argen bei Dürren OA. Leutkirch und ebenso, aber in Menge, an 2 Stellen unterhalb Eglofs an der Wangener Argen.

C. limosa L. IV Eisenharz, in seichten Torfpfützen am Giesswald, nicht zahlreich.

C. pendula Huds. I Gmünd, in einer Schlucht des Taubenthales. IV einzeln in waldigen Bergschluchten: im Hochdorfer Tobel am Hochgeländ; am Osterhofer Berg; am Ziegelberg hinter Arnach und im Eglofser Osterwald.

C. Hornschuchiana Hoppe. IV auf Sumpfwiesen: bei der Mauchenmühle bei Unterschwarzach; bei Eglofs und bei Eisenharz in mehreren Exemplaren.

Festuca ovina L. IV sehr spärlich am Waldsaum an der Heinrichsburg bei Eberhardszell.

F. heterophylla Lam. III Dürrenwaldstetten OA. Riedlingen, sparsam auf einer Waldstelle. IV an der Adelegg ob Wehrlang, selten.

F. gigantea Vill. IV auch in Nadelwäldern, aber immer selten, bei Hummertsried, zwischen Füramoos und Ellwangen OA. Leutkirch und bei Eglofs und Eisenharz.

F. arundinacea Schreber. IV Ehingen, Altwasser neben der Schmiech.

Brachypodium sylvaticum R. u. Schult. habe ich in IV noch nicht getroffen.

Eragrostis minor Host. (= *E. poacoides* P. B.) hat sich an den in den „Jahresheften" 1886 p. 340—43 angegebenen Fundplätzen

nicht nur nicht bloss erhalten, sondern sich teilweise sogar weiter ausgebreitet, so bei Aulendorf und Essendorf. Hierzu kommen noch folgende weitere Standorte: Bahnhof Herbertingen, an mehreren Stellen, X. 1886; Bahnhof Ravensburg, seltener, VIII. 1887 und der Bahnkörper zwischen Stadt- und Hafenbahnhof Friedrichshafen, VIII. 1887.

Poa alpina L. IV ein Stock am Bodenseeufer gegen Fischbach auf Kies. 1885.

P. compressa L. IV sparsam an trockenen Stellen auf Kies und Nagelfluhe bei Hummertsried, Osterhofen, Eggmannsried und Füramoos.

Köleria cristata Pers. IV sparsam am Wegdamm bei Unteressendorf; am Strassenrain bei Waldsee und bei Heisterkirch, je an einer Stelle, aber zahlreich; ganz sparsam auf der Weide an der Heinrichsburg bei Eberhardszell.

Holcus mollis L. IV im Eisenharzer Wald, einmal eine kleine Gruppe auf Kies an der Wegböschung; in kleiner Anzahl am Wege von Bolsternang zum schwarzen Grat.

Avena pratensis L. IV am Wegraine zwischen Mühlhausen und Hummertsried, an einer Stelle in grösserer Anzahl.

A. caryophyllea Wiggers. IV nur wenige Pflanzen auf Molasesand an der Heinrichsburg OA. Waldsee.

Aira flexuosa L. fand ich in IV bis jetzt noch nie.

Triodia decumbens P. B. IV in der Hummertsrieder Gegend vielfach an lichten und trockenen Waldstellen, doch nirgends in Menge; im Eisenharzer Wald. Oft in Gesellschaft von *Nardus stricta* L.

Sesleria coerulea Ard. IV Wolfegg, am weissen Brunnen auf Kalktuff[1].

Triticum caninum Schreb. I mehrfach in Wäldern bei Dörzbach und Messbach OA. Künzelsau.

Linum italicum A. Braun. IV in der Waldsee-Hummertsrieder Gegend vielfach auf Kleeäckern und auch an Ackerrändern, teils an-

---

[1] Aus der Unterabteilung der Chlorideen habe ich im September 1880 in der Umgebung der Baumwollenwarenfabrik bei Altenstadt OA. Geislingen auf mit Abfällen von Rohbaumwolle vermischtem Kompost 2—3 (indische) Gräser (nach Herr Dr. Kemmler: *Eleusine indica* Gaertn. und eine *Leptochlora* Spezies), gut entwickelt, gefunden. Um festzustellen, ob und wie lange sich diese fremden und seltsamen Eindringlinge bei uns behaupteten, und um nachzusehen, ob sich allenfalls nicht noch andere ähnliche Fremdlinge vorfänden, versuchte ich im folgenden Jahre 2mal, den Besuch zu wiederholen; zu meinem Bedauern aber wurde mir der Eintritt nicht mehr gestattet.

gebaut, teils verwildert. Hin und wieder tritt es in Formen, die den Formen *cristatum* Pers. und *ramosum* M. K. (s. Kemmler, Flora II. p. 284) von *L. perenne* L. ganz gut entsprechen, auf. — Mehrfach bei Eisenharz (Isny).

L. linicolum A. Braun. IV auf Leinäckern bei Mühlhausen, Hummertsried und Unterschwarzach, nicht häufig.

Elymus europaeus L. IV Eglofs, spärlich im Osterwald.

Nardus stricta L. IV mehrfach in der hiesigen Gegend, aber nirgends häufig; auf Torf: im Wettenberger Ried auf dem Hochgeländ, im Wurzacher Ried, Eisenharzer Moore; sparsam am schwarzen Grat.

Calamagrostis epigeios Roth. IV bedeckt in lichten Wäldern — allerdings selten — oft Quadratmeter grosse, rundliche Flächen, so bei Hummertsried (mehrfach), auf dem Osterhofer Berg und zwischen Füramoos und Ellwangen OA. Leutkirch. Eine kleinere Gruppe auch auf Sumpfboden beim hiesigen Weiher. Fand sich auch im Walde von Friedrichshafen gegen Eriskirch und (sparsam) am Seeufer gegen Fischbach. Eisenharz im Walde und im Torfmoore neben dem Wege nach Isny.

Phleum phalaroides Köler. III Blaubeuren, zahlreich auf Waldlichtungen am Wege zur Ruine Hohen-Gehrhausen.

Ph. asperum Villars. IV sparsam in einem sonnigen Weinberg bei Berg bei Friedrichshafen.

Leersia oryzoides Swartz. IV ziemlich zahlreich in einem Graben neben der Umlach unterhalb Eberhardszell (Waldsee).

Panicum sanguinale L. fehlt um Hummertsried und Eisenharz.

Panicum glabrum Gaud. IV auf Molassesand an der Heinrichsburg OA. Waldsee; ziemlich zahlreich auf Brachäckern bei Mühlhausen, Hummertsried, Eggmannsried und Unterschwarzach; in ziemlicher Menge auf dem Bahnhof Essendorf und Waldsee, auf dem Bahnkörper zwischen Wolfegg und Kisslegg, zahlreich: Bahnhof Isny, sparsam.

P. Crus galli L. IV auf Äckern beim Kgl. Schloss Hofen bei Friedrichshafen, nicht häufig.

Setaria viridis P. B. IV mit vorigem, sparsam.

S. glauca P. B. III auf einem Acker bei Stetten bei Ehingen. IV zwischen Ehingen und Berg, sparsam auf Äckern; vielfach und oft zahlreich auf Stoppel- und Brachäckern in der Hummertsrieder Gegend; auf den meisten Bahnhöfen der Allgäubahn; auf einem Acker bei Eisenharz, zahlreich.

II. Cryptogamae vasculares.

Selaginella helvetica Spring. ist auch in IV angegeben: auf der Ziegelwiese bei Laupheim (diese Jahreshefte 1884 p. 10).

Lycopodium Selago L. I unterhalb Gmünd, im „Höllthal". IV in Wäldern: im Wettenberger Tobel am Hochgeländ gegen Fischbach; am Röthelesberg bei Dietmanns (Waldsee); im Altdorfer Wald bei Baindt — hier überall sehr selten; häufiger im Giess- und Osterwald bei Eglofs, an der Iberg-Kugel bei Isny und noch zahlreicher an mehreren Stellen um den schwarzen Grat. — In etwas niedrigeren, schmächtigeren und mehr verästelten Formen an senkrechten Wänden alter Torfabstiche: im Wurzacher Ried (sparsam), im Breitmoos bei Wolfegg (reichlicher) und in den Eisenharzer Mooren (mehrfach aber selten).

L. annotinum L. IV auf Waldboden bei Eberhardszell, Hummertsried und auf dem Osterhofer Berg, sparsam; reichlicher auf dem Ziegelberg gegen Arnach und im Wurzacher Stadtwald.

L. complanatum L. *α*) *flabellatum* Döll. IV an zwei kleinen Stellen im Eisenharzer Wald, an einer zahlreich; *β*) *Chamaecyparissus* A. Braun. IV in einer mässigen Anzahl von Pflanzen am Gipfel des schwarzen Grats, in mindestens 1050 m.

Equisetum arvense L. Var. *nemorosum* A. Braun. IV bei Aichstetten OA. Leutkirch (Entleutner a. a. O. p. 182); im Eisenharzer Wald, selten.

E. Telmateja Ehrh. IV an feuchten, nicht zu stark beschatteten Waldstellen bei Eglofs, Eisenharz und Rohrdorf bei Isny. — Die var. *frondescens* und *serotinum* (Kemmler, Flora II, p. 320) ganz selten im Walde zwischen Ratzenried und Alleschwende bei Eisenharz.

Var. *serotinum* und *polystachyon* (Kemmler l. c. p. 320). IV sparsam am Saume des Osterwaldes bei Eglofs.

E. palustre L. *δ*) *polystachyon* Willd. IV selten (unter der Stammform) bei Hummertsried auf Riedwiesen, desgleichen bei Dietmanns; einige Exemplare auf durchfeuchtetem Sand am Bodenseeufer zwischen Manzell und Fischbach; einzeln an Wiesengräben bei Eglofs und Eisenharz, daselbst auf dem Harprechtser Ried in ziemlicher Anzahl.

E. hyemale L. IV in feuchten Gehölzen und Gebüschen: im Wettenberger Tobel (gegen Fischbach OA. Biberach) und an der Heinrichsburg am Hochgeländ; bei Hummertsried an 2 Stellen; am Osterhofer Berg gegen Haidgau; Eglofs, am Gebüsch neben der Ar-

gen; Eisenharz gegen Siggen; im Michelstobel bei Wehrlang an der Adelegg. An allen diesen Orten nicht zahlreich.

E. variegatum Schleicher. III beim Schmiecher See bei Ehingen, nicht häufig. IV Friedrichshafen, am Seeufer auf Sand; auf feuchtem Kiesboden bei Eglofs und Eisenharz.

Ophioglossum vulgatum L. III bei Aufhausen OA. Geislingen an der Stelle einer niedergehauenen Feldhecke.

Botrychium Lunaria Sw. III zahlreich auf dem begrasten Scheitel eines Albrandfelsens bei Deggingen a. d. Fils. IV auf trockenem Kiesboden bei Eberhardszell, Osterhofen und Unterschwarzach; Eglofs: bei Osterwaldreute auf einem Torfstich.

Polypodium Phegopteris L. IV mehrfach in Schluchten am Hochgeländ; bei Hummertsried, Osterhofen, Dietmanns — doch nirgends besonders zahlreich; im Altdorfer Wald bei Vogt und der Waldburg: Aichstetten und Marstetten bei Leutkirch (Entleutner a. a. O. p. 181); bei Ratzenried und Eglofs; an der Adelegg und am schwarzen Grat, mehrfach.

P. Robertianum Hoffm. III Ehingen, im Wolfsthal. IV nach Entleutner l. c. p. 182 in einer Schlucht bei Marstetten.

P. Dryopteris L. IV mehrfach in den Tobeln und Schluchten am Hochgeländ — etwas zahlreicher als *P. Phegopteris* —; im Walde zwischen Osterhofen und Eggmannsried; bei Unterschwarzach; im Wurzacher Stadtwald und bei Dietmanns; im Altdorfer Wald bei Vogt; bei Aichstetten (Entleutner l. c. p. 181); im Eisenharzer Wald an mehreren Stellen.

P. alpestre Hoppe. Neu für Oberschwaben! Am schwarzen Grat nahezu dem Gipfel, wenige Stöcke, etwas kleiner und magerer als in den Alpen, aber deutlich charakterisiert! 2. VII. 1886.

Cystopteris fragilis Bernh. IV auf Nagelfluhe am Hochgelände, selten; bei Dietenwengen OA. Waldsee, 1 Stock; Osterhofen, wenige Induviduen am tuffsteinernen Gemäuer einer Mühle mit *Eucladium*; Eglofs, an einem Nagelfluhfelsen, ebenso, aber ziemlich zahlreich, an der Adelegg.

Aspidium Lonchitis Sw. IV ein grösserer Stock im Eisenharzer Wald; einige prächtige Stöcke nahe der Landesgrenze am Waldwege von Brugg (Bayern) nach Isnyberg bei Eisenharz.

A. lobatum Sw. IV grosse, schöne Stöcke finden sich in einer Waldschlucht zwischen Appendorf (Schweinhausen) und Rissegg; selten, aber schön in der Schlucht hinter Schloss Hornfischbach; in mehreren Schluchten am Hochgeländ, sowohl gegen das Riss- als auch

gegen das Umlachthal; Heisterkirch gegen Hittisweiler, gut entwickelt unter einer Feldhecke; auf der alten bewaldeten Moräne bei Urbach (Waldsee); bei Aichstetten (Entleutner a. a. O. p. 182); auf dem Ziegelberg gegen Arnach; an der Iberg-Kugel, südöstlich von Isny.

A. cristatum Sw. IV auf dem Wurzacher Ried gegen Dietmanns, nicht häufig; etwas zahlreicher im Breitmoos bei Wolfegg (Kolb, Hrt.).

A. Boottii Tuckermann. (= *A. cristatum* × *spinulosum* Milde) wurde schon vor mehreren Jahren von Herrn Dr. Probst in IV: am Lindenweiher bei Unteressendorf entdeckt. Ist in ganz Deutschland selten!

A. Oreopteris Sw. I Lorch, in Schluchten des Haselbachthales; Gmünd, im Taubenthal. IV an lichteren Waldstellen: bei Eberhardszell, Mühlhausen, Hummertsried, bei Füramoos (mehrfach); auf dem Osterhofer Berg bei Graben; auf dem Ziegelberg ob Ziegelbach und im Wurzacher Stadtwald; im Altdorfer Wald in der Gegend von Sulpach und Baindt; am Gehrenberg bei Obertheuringen; im Walde bei St. Georgen bei Friedrichshafen und im Tettnanger Wald, hier überall sparsam. Wird etwas zahlreicher in Wäldern um Ratzenried, Siggen, Eglofs und Eisenharz, am Menelzhofer- und Rangenberg bei Isny und findet sich vielfach und teilweise selbst zahlreich um und an dem schwarzen Grat, auch an der Iberg-Kugel.

Asplenium Trichomanes L. var. *Harovii* Moore. fand Herr Dr. Probst, gut entwickelt und deutlich ausgeprägt, an der Schattenseite eines überhängenden Nagelfluhfelsens am Hochgeländ (IV), im Walde ob Hochdorf. Ist überhaupt nur von wenigen Standorten bekannt!

A. viride Huds. IV im Waldtobel hinter Schloss Hornfischbach, selten; am Hochgeländ: in Schluchten bei Schweinhausen, Winkel, Wettenberg und Awingen, überall spärlich an Nagelfluhe; selten am Ziegelberg bei Ziegelbach; bei Aichstetten (Entleutner, a. a. O. p. 181); zwischen Eisenharz und Siggen und zahlreicher in einigen Schluchten am Osterwald bei Eglofs, auch mit Gabelungen des Wedels; auf Nagelfluhe bei Eisenbach und am Nordostabhang des schwarzen Grats; auf Nagelfluhe bei Simmerberg an der Iberg-Kugel.

A. Ruta muraria L. var. *Brunfelsii* v. Heufler. und var. *pseudogermanicum* v. Heufler. wurden bei Aichstetten OA. Leutkirch (IV) gefunden (Entleutner a. a. O. p. 181).

Scolopendrium officinarum Sw. Neu für Oberschwaben! An der Iberg-Kugel bei dem Weiler Simmerberg, zahlreiche prächtige

Exemplare an einem Nagelfluhefelsen mit *Aspid. lobatum* und *Aspl. viride;* 17. X. 1885.

Blechnum Spicant Roth. IV selten und spärlich bei Hummertsried und zwischen Füramoos und Ellwangen, zahlreicher bei Oberschwarzach; am Gehrenberg bei Obertheuringen und im Tettnanger Wald nur 1—2 Stöcke; im Eisenharzer Wald mit 2teiligem unfruchtbarem Wedel.

Pteris aquilina L. IV in der Waldseeer Gegend auf abgetriebenen Waldstellen bald und oft in grosser Menge erscheinend; im Allgäu ebenfalls an zahlreichen Stellen beobachtet.

Beiträge zur württembergischen Flora.

Von Forstamtsassistent **Reuss** in Ochsenhausen.

Die Flora der weitern Umgebung Gaildorfs ist selbst noch in der neuesten Auflage der württembergischen Flora von v. Martens und Kemmler, besonders was die eigentliche Waldflora betrifft, etwas stiefmütterlich behandelt. Sie hat zwar mit der Ellwanger Gegend, welche sich wohl genauester Durchforschung rühmen darf, manches gemeinsam, einige Pflanzen aber, besonders Gefässkryptogamen, scheinen denn doch in den beiden berührten Gebieten eine verschiedene Verbreitung gefunden zu haben. Deshalb, und weil die genaue Angabe von Fundorten doch manchem Sammler willkommen sein dürfte, mögen nachstehende, in den Jahren 1884—86 gemachte Beobachtungen hier mitgeteilt werden.

Der Einfachheit halber sind die öfter wiederkehrenden Bezeichnungen: „Gaildorfer Revier“ in G. R. und „Sittenhardter Revier“ in S. R. abgekürzt; das G. R. liegt der Hauptsache nach auf dem über Sulzbach a. Kocher beginnenden Höhenzuge und zieht sich bis auf eine Stunde vor dem Einkorn bei Hall-Hessenthal auf demselben hin; das S. R. ist in allgemeinem Umrisse begrenzt durch die Orte: Heimbach bei Hall, Bubenorbis, Oberroth, Fichtenberg und Ottendorf.

Nymphaea biradiata S., welche innerhalb Württembergs im Jahre 1865 in den 6 Ellwanger Weihern zum erstenmal konstatiert wurde, findet sich auch im G. R., mitten im Brünstwald, in dem Weiher der Theuerzer Sägmühle in Masse und weniger häufig in demjenigen der Schärtlens-Sägmühle, in welchem sich das aus ersterem abfliessende Wasser wieder sammelt. Auch hier scheint *N. alba* L. zu fehlen und nicht neben *N. biradiata* vorzukommen. Bemerkt mag noch sein, dass die Blüten, besonders des Morgens einen ziemlich starken Geruch nach Aprikosen verbreiten.

Weisse Seerosen finden sich ferner in einem kleinen Weiher bei Kohlwald, aber leider kam ich während der Blütezeit nie zum Besuch des Weihers, weshalb nicht ausgeschlossen ist, dass hier *N. alba* L. vorkäme.

Dentaria bulbifera L. ist überall, wo die Buche noch nicht ganz vom Nadelholz verdrängt ist, sowohl im G. als S. R. häufig, besonders an Hängen und Klingen.

Hypericum pulchrum L. Fast so häufig, wie das gemeine *H. perforatum* L.

H. humifusum L. ist weniger gemein und findet sich besonders in ausgebauten Saatschulen und auf alten Kohlplatten.

Rhamnus cathartica L. Bloss ganz vereinzelt auftretend: im S. R. im Hirschheeg 1 Exemplar, im G. R. mehrere.

Sarothamnus vulgaris Wein. Im S. R. im Hirschheeg bei Bubenorbis seit dem Jahre 1870 mit Erfolg durch aus dem Schwarzwald stammenden Samen eingebürgert und sich ziemlich ausbreitend, besonders den Wegen entlang.

Fragaria collina Ehrh. Ziemlich häufig; z. B. am Weg von Gaildorf nach Winzenweiler, links an der Wegböschung in der Nähe des Steigenhauses; bei Geifertshofen an Hängen etc. etc.

Myricaria germanica Desv. Obgleich eine alpine Pflanze, findet sie sich doch in ziemlicher Menge an den Böschungen des Bahneinschnitts vor und nach dem Tunnel zwischen Hessenthal und Hall, namentlich auf der Hall zugekehrten Seite. Schon beim Befahren der Strecke mit der Bahn fällt die Pflanze sofort durch ihre meergrüne bezw. blaugraue Färbung auf. — Der Standort ist hier ziemlich sumpfig, so dass man zu manchen Zeiten bis zu den Knieen im Schlamm einsinkt. — Es erklärt sich dieses Hessenthaler Vorkommen sehr einfach, wenn man bedenkt, dass die Samen, welche vermöge ihres Haarschopfes leicht vom Winde fortgeführt werden und sich leicht an andere Gegenstände anhängen, aus Bayern mit der Eisenbahn via Nördlingen zu uns gelangen konnten.

Arnica montana L. Bei Winzenweiler im sogenannten Sammelwald im G. R. in einzelnen Exemplaren; in Menge im S. R. bei Hohnhardtsweiler.

Campanula Cervicaria L. Die ersten, wenigen Exemplare 1884 im S. R. in der Abtshalde bei Ottendorf auf einem grasigen Waldweg gefunden. Im nächsten Jahre auf gleichem Standort, gleichfalls nur wenige Pflanzen im G. R. im Distrikt Hundshof, Abteilung Breitestrich entdeckt. Im Jahre 1886 endlich in grosser Masse im G. R. in der Abteilung Langestrich bei Oberfischach durch die jüngeren durch Grasplatten unterbrochenen Partien der Fichtenkultur zerstreut aufgefunden.

Vaccinium Myrtillus L. in der von Döll in seiner Flora

des Grossherzogtums Baden als *leucocarpum* beschriebenen Varietät. — Wenn auch inzwischen von Schröter nachgewiesen ist, dass an der Missfärbung ein Pilz schuld ist, den er *Peziza (Sclerotinia) baccarum* betitelt, so dürften doch die Standorte hier angegeben werden, zumal der Pilz sehr sesshaft zu sein scheint, indem nach Aussage älterer Leute die weissen Beeren bei Geifertshofen von jeher auf denselben Stellen, auf welchen sie heute noch erscheinen, gefunden wurden. Es sind dies im G. R. die Geifertshofer Privatwaldungen neben dem Staatswald Grünhölzle, allwo diese Varietät öfter so häufig ist, dass die heidelbeersammelnden Kinder ihre gefüllten Töpfe dann meist mit einigen „weissen Blaubeeren", die sie oben auflegen, verzieren; im S. R. im Wald, ganz nahe bei Hohnhardtsweiler.

V. vitis idaea L. In ziemlicher Menge im S. R. im Hirschheeg bei Bubenorbis; weniger zahlreich in Privatwaldungen neben dem Staatswald Grünhölzle in der Nähe von Geifertshofen im G. R.

Calluna vulgaris Salisb., weissblühend. Bei Bubenorbis im Hirschheeg bei der Hütte massenweise in allen Übergängen von rot zu weiss.

Lathraea squamaria L. Am 2. April 1886 im G. R. im Eisbachthal gefunden, auf der Grenze des Sulzbacher Gemeindewäldchens und der Staatswaldabteilung 84, Rohrhalde, an Erlenwurzeln. (Kemmler gibt nur Buchen an.)

Aristolochia Clematitis L. findet sich — nebenbei bemerkt — am Langhans bei Beilstein.

Fritillaria meleagris L. und *Tulipa sylvestris* L. kommen beide an den von Kemmler angegebenen Standorten noch häufig vor.

Lycopodium Selago L. Im G. R. an mehreren Stellen, besonders an Grabenrändern, aber stets nur in vereinzelten Exemplaren; ebenso bei Bubenorbis im Hirschheeg, im S. R.

L. annotinum L. Dieser Bärlapp, der nach Kemmler im Vergleich zu *L. clavatum* L. im allgemeinen in Württemberg selten ist, gehört im G. R. mit zu den allergemeinsten Waldpflanzen, so zwar, dass ca. $\frac{2}{3}$ *annotinum* auf $\frac{1}{3}$ *clavatum* kommen.

L. complanatum L. var. *flabellatum* Döll. Mehrere Fundorte: 1) im G. R. im Brünstwald: a) bei der Charlottenlinde, teilweise ganz an der Böschung der Brünststrasse. b) Beim Riedeselsschlag, in der Nähe der Parzelle Brünst. In beiden Fällen sind die Standorte lichtere Stellen eines mit nur wenigen Fichten

gemischten jüngeren Buchenbestands, der Boden ist reiner Sandboden mit einem Überzug von Hungerflechten und *L. clavatum*, *annotinum* etc.; ferner im Heeg bei Winzenweiler in der Abteilung „Vorderes Hörrle“, in einer ganz jungen Fichtenkultur. 2) Im S. R.: bei Hohnhardtsweiler an verschiedenen Stellen in Masse. 3) Sonstige Fundorte in der Umgegend: Nadelwald bei Gschwend und Privatwaldungen von Ottendorf.

Equisetum Telmateja Ehrh. Im G. und S. R. ziemlich häufig in Klingen, öfter in kolossalen Exemplaren.

E. palustre, polystachion Willd. Im S. R. im Distrikt Dielberg bei Hohnhardtsweiler, neben dem sogenannten Forstbrunnen, an der Strasse.

E. hyemale L. Im G. und S. R. keine Seltenheit; in sehr feuchten Klingen. Im G. R. z. B. „im Stielbach“ bei Weiler, in der Rohrhalde bei Sulzbach. Im S. R. beim Stiershof in Masse etc. etc.

Phegopteris polypodioides Fée. Im S. R. nur im Dielberg bei Hohnhardtsweiler an einigen Punkten gefunden. Im G. R. dagegen an vielen Stellen, z. B. im Brünstwald: im Hasenbühlschlägle, dann am Weg bei der alten Seeklinge, auch in der Ischbachhalde etc. Im Raitelsberg: im Groth und den angrenzenden gräfl. Pückler'schen Waldungen etc. etc.

Ph. Dryopteris Fée. Im G. R. sehr häufig, besonders im Brünstwald, in Klingen und an Hängen. Im S. R. nur an einigen Punkten gefunden.

Grammitis Ceterach Sw. kommt — nebenbei bemerkt — an einer Weinbergsmauer zwischen Ober- und Untertürkheim (bei Cannstatt) in Menge vor.

Cystopteris fragilis Bernh. findet sich im G. R. im Brünstwald in der Trübklinge in ziemlicher Anzahl mit *Asplen. viride* zusammen; einzeln in Klingen beider Reviere.

Aspidium aculeatum Sw. Ziemlich häufig in beiden Revieren.

A. Oreopteris Sw. Auf nassen Stellen, an Entwässerungsgräben ziemlich gemein im G. und S. R.

Asplenium viride Hudson. Es ist mir nur ein Fundort bekannt im G. R. im Brünstwald, in der Trübklinge an Steinen und Felsen, die am, teilweise im Wasser liegen: hier in ziemlicher Anzahl.

Blechnum Spicant Roth. Im G. und S. R. an ziemlich vielen Stellen.

Pteris aquilina L. Auf schlechtestem Boden in beiden Revieren.

Beiträge zur Insektenfauna der Umgebung von Tübingen.

(Aus dem zoologischen Institut der Universität Tübingen.)

I. Die bei Tübingen vorkommenden Wasserjungfern (Odonaten).

Von Forstreferendär **H. Kissling** aus Tübingen.

Vorliegende Mitteilungen stützen sich auf eine ziemlich eifrige Sammelthätigkeit in den Sommern 1886 und 1887, unternommen auf den Rat und unter stetiger Aufmunterung von Herrn Prof. Dr. Eimer; auch gegenwärtige Veröffentlichung geschieht auf dessen Aufforderung, als weiterer Beitrag zu einer Fauna Tubingensis, anschliessend an die gleichfalls auf seine Anregung ausgeführten Arbeiten von F. Piesbergen über die Ekto- und Ento-Parasiten der Fische der Umgebung von Tübingen und von J. Vosseler über die freilebenden Copepoden Württembergs (beide in diesen Jahresheften 1886).

Es wird ausdrücklich vermieden, eine systematische Einteilung und Beschreibung zu geben; vielmehr soll meine Arbeit in dieser Beziehung lediglich als Ergänzung zu den Arbeiten von Brauer und Ris, sowie der unten angeführten Aufzählung dienen und hat sie deshalb für den Leser nur in Verbindung mit diesen beiden Schriften Wert; auch sonstige Mitteilungen sind meist weggeblieben soweit sie sich schon in einem der beiden Werke finden; namentlich hat die Veröffentlichung von Ris manches Wort überflüssig gemacht, das vielleicht sonst noch hier seinen Platz gefunden hätte. Frühere Angaben zu wiederholen oder andere Werke auszuschreiben bezw. zu übersetzen, ist hier nicht beabsichtigt. Es soll jedoch nicht geleugnet werden, dass ein neueres systematisches Werk über die Neuropteren- im besonderen die Odonatenfauna Europas mit Freuden begrüsst werden müsste, so ausgezeichnet und vor allem in Beziehung auf die Abbildungen vielleicht unübertrefflich diejenigen von Sélys und Charpentier auch sind. Die Kenntnis dieser Insektenfamilie scheint

in den letzten 30 Jahren keine nennenswerten Fortschritte gemacht zu haben, soweit sie sich auf europäische Formen erstreckt. Hoffentlich können die folgenden Notizen als brauchbarer Baustein für ein solches Gesamtwerk dienen, das sich immer auf eine grössere Zahl von Mitteilungen über die lokalen Faunen wird aufbauen müssen.

Hagen's erste zoologische Arbeit war eine Aufzählung der in Ostpreussen vorkommenden Libellenarten. Wenn der Verfasser in ähnlichem Sinn eine Behandlung der lokalen Fauna der Umgebung Tübingens unternommen hat, so ist er sich bewusst, dass einstweilen (seit Hagen's Libellulae, nicht aber seit den Odonaten von Sélys' und Brauer's Neuroptera austriaca) die Litteratur der Odonaten sich so vermehrt hat, dass das Bestimmen der Arten wohl gerade bei dieser Familie am leichtesten sein wird. Daraus folgt auf der andern Seite, dass es um so schwieriger ist, Wesentliches und Neues noch beizubringen. Eine eingehendere Beschäftigung mit der Ephemeridenfauna, die sich freilich nicht nur auf so beschränktes Gebiet erstrecken dürfte, würde wohl von weit grösserer Bedeutung sein.

Zugleich soll im folgenden auch eine Ergänzung zu der Aufzählung der bekannten Arten der Familie der Odonaten in „Württemberg, Land, Volk und Staat“ Bd. I, pag. 530 gegeben werden, welche wohl weder für den Nichtkenner, noch für den Kenner grossen Wert haben kann wegen der mangelnden Bezeichnung der Fundorte.

Zu bedauern ist, dass man immer noch nicht aufgehört hat, an den hergebrachten Namen zu ändern; eine unsichere Synonymik ist ein wesentliches Hindernis erfolgreichen Studiums.

Ebengenannte Aufzählung enthält 30 Arten von Odonaten, die in Württemberg vorkommen sollen; von diesen konnte der Verfasser bei Tübingen ausser der sehr seltenen *Leucorrhina dubia* nicht bekommen: *Orthetrum cancellatum*, *Aeschna juncea*, *A. mixta*, *Lestes virens*, *Agrion lunulatum*, zusammen 6 Arten, dagegen zählt der Verfasser im ganzen 31 bei Tübingen vorkommende Arten, wobei vielleicht noch eine weitere Agrionide hinzukommen dürfte (wahrscheinlich *A. mercuriale*), so dass die Zahl der in Württemberg vorkommenden Odonatenarten jetzt mindestens 37 betragen würde.

Von der Anfertigung von Abbildungen konnte mit Rücksicht auf die gediegenen Abbildungen von Charpentier abgesehen werden.

Vielleicht werden auch diese Zeilen Anlass geben, dass Naturfreunde, welche so manche Stunde dem Fange und der Zucht der Schmetterlinge widmen, sich unserem leider trotz ausgiebiger Lit-

teratur noch so wenig erforschten Gebiete zuwenden, das nicht bloss die Ausdauer und Findigkeit des Sammlers und Forschers in weit höherem Grade beansprucht, sondern auch Gelegenheit zu mindestens ebenso interessanten Beobachtungen bietet. Mit Rücksicht hierauf ist wohl die eine oder die andere Bemerkung beigefügt, die dem Kenner überflüssig scheinen mag, aber als Ergänzung besonders des Brauer'schen Werkchens dient. Erwähnt sei übrigens, dass nach Ansicht mehrerer Kenner die Beschreibung Brauer's, die für andere Arten so brauchbar ist, bei den Agrioniden den Anfänger wohl kaum zu einer richtigen Bestimmung führen wird; es soll freilich nicht verschwiegen werden, dass gerade die Agrioniden ohne Abbildungen nur wenig verständlich beschrieben werden können, weshalb auch Ris Zeichnungen der Abdomina beigefügt haben mag.

Bemerkt sei noch, dass es wohl bei keiner Insektengruppe schwieriger ist, nach getrockneten Exemplaren zu bestimmen; Zeichnung, Farbe und teilweise Figur verändern sich nach dem Tode wesentlich.

Ob die Nähe des Braunen Jura für die dem Keuper angehörige Umgebung Tübingens, soweit sie das genannte Sammelgebiet betrifft, insofern von Einfluss war, als sie die Zahl und Variabilität der Arten vermehrte, will der Verfasser nicht behaupten; doch ist es auffallend, dass manche Formen nur an der Grenze des Braunen Jura bei Bläsibad und an der Blaulach vorkommen, andere nur auf dem Spitzberg (Keuper), während die Eberhardshöhe (Keuper und Brauner Jura) das Bindeglied zu bilden scheint, obgleich auch hier einzelne Arten wie *Lestes barbara* ihren ausschliesslichen Standort haben. Es wäre vielleicht nicht uninteressant, später festzustellen, ob und inwieweit die einzelnen Arten an gewisse Formationen gebunden sind. Ris unterscheidet meist nur Arten, die an absoluten Torfboden gebunden sein sollen, von solchen, für die er keine bestimmte Boden- und Terrainbeschaffenheit beansprucht, ohne auf die Formationen einzugehen; für ihn kommt freilich nur der Schweizer Jura in Betracht und nach Thal und Gebirge kann er nicht trennen, weil ihm, wie er selbst sagt, für das Gebirge die Nachrichten fehlen.

Litteratur.

1) Fr. Brauer: Neuroptera austriaca. Wien. 1857.
2) Sélys Longchamps et Hagen: Revue des Odonates ou Libellules d'Europe. Bruxelles et Leipsic. 1850.
3) M. Boyer de Fonscolombe: Monographie des Libellulides des environs d'Aix.

4) Annales de la société entomologique de la France. Tome 6. (Abbildungen von *L. coerulescens, L. nitens, L. Olympia, L. brunnea.*)
5) Rostock. Neuropteren Deutschlands. 1881. Verzeichnis der vaterl. Sammlung.
6) Toussaint de Charpentier: Horae entomologicae adjectis tabulis novem coloratis. 1825. (Abbildungen der Appendices.)
7) Ders.: Libellulae Europaeae descriptae ac depictae cum tabulis 48 coloratis. Lipsiae. Leop. Voss. 1840.
8) Illustrated Catalogue of the Museum of Comparative Zoology at Harvard College. The immature State of the Odonata. Part I. Subfamily Gomphina. By Louis Cabot. 1872. (Abbildungen von *Gomphus*-Larven.)
9) Mittheilungen der schweizer. entomolog. Gesellschaft. Vol. VII. Heft 5. 1886. Schaffhausen. Neuroptera. Die schweizer. Libellen von Fr. Ris in Zürich. pag. 35—84. (Abbildungen der Abdomina der Agrioniden, der Appendices der *Cordulia*-Arten, sowie von *Lestes nympha* und *sponsa.*)

I. Subfam. Libellulides Westw.

Genus Libellula Linn.

1) *Libellula quadrimaculata* Linn.

Häufig. Nur Spitzberg und Eberhardshöhe. Mai, Juni.

Etwa 8 Tage später als die nachher erwähnte *L. depressa.* Mit keiner bekannten Art zu verwechseln. Über oder in nächster Umgebung vòn Seen und Tümpeln, in denen die Larven sich aufhalten. Diese Art ist an den bekannten grossen Wanderungen der Libellen hauptsächlich beteiligt (vergl. auch hinten *L. scotica*).

Die dunkeln Flecken an den Flügeln und die Flecken an den Hinterflügeln von wechselnder Grösse. Beine ganz schwarz, Hinterleib braun, die letzten Ringel schwarz; äussere Randader der Vorder- und Hinterflügel gelb. Männchen nicht blau bestäubt. Stirn hellgrün, Stirnwulst gelb.

Larve genau 3 cm lang; Hinterleib vorne breit, nach hinten rasch zugespitzt, ziemlich flach; Flügelscheiden $\frac{1}{3}$ des Hinterleibs bedeckend.

Wie bei allen Grosslibellen ist auch bei dieser Art beim Männchen an der Stelle, wo beim Weibchen die Genitalien sitzen, eine erhöhte Platte mit zwei lippenartigen Wülsten, die sich meist lebhaft bewegen. Ob diese Bildung als rückgebildete, ursprünglich vorhandene weibliche Genitalien oder als was sonst sie zu erklären ist, dürfte nur eingehende Untersuchung an der Hand von mikroskopischen Schnitten lehren; es wäre zu erforschen, mit welchen anderen Organen diese Körperteile in Verbindung stehen.

Die Stuttgarter Sammlung weist ein Exemplar *L. cancellata* auf der Solitude gefangen auf; in der Umgebung von Tübingen war kein solches zu sehen.

2) *Libellula depressa* Linn.

Gemeinste Art. Spitzberg, Eberhardshöhe, Bläsibad (an der Blaulach bis jetzt nicht gesehen). Mai, Juni, Juli.

Stirn braungelb; Oberlippe oranien-, Unterlippe helloranienfarbig. Oberschenkel lebhaft gelb, am Gelenk schwarz, mit starken Stachelhaaren. Thorax braungelb mit hellen samtartigen Haaren besetzt, an den Seiten je ein breiter grüngelber Längsstreif, daneben ein solcher schwarz. Der 7. und 8. Hinterleibsring in der Mitte mit schwarzem Fleck, der sich nach vorn in eine feine schwarze Mittellinie verschmälert. Hinterleib so dicht wie der Thorax, aber mit kürzeren Haaren besetzt. Die zwei ersten Ringel des Prothorax gelb mit schwarzem Rand, der hintere Lappen gelb mit schwarzem Rand und schwarzer Mittellinie.

Es mögen etwa drei- bis viermal soviel Männchen als Weibchen vorhanden sein. Solange noch keine Weibchen, die etwas später erscheinen, da sind, fliegen die Männchen mit ausserordentlicher Geschwindigkeit über das Wasser hin und her. Halten ganz bestimmt den Wechsel ein (dasselbe von *Ae. cyanea* cf. Nro. 15) und kehren nach höchstens 10 Minuten auf dieselbe Stelle zurück; oft beschränken sie sich auf einen sehr kleinen Raum. Die Weibchen gehen leicht beim Eierlegen zu Grunde, wenn sie dabei die Flügel benetzen; man trifft häufig solche Exemplare im Wasser. Dürften wohl 1—2 Tage nach dem Auskriechen fortpflanzungsfähig sein. Das Weibchen legt sofort nach der Begattung Eier, jedes einzeln, indem es jedesmal mit dem Hinterleib auf ein Gras oder ein Klümpchen Algen im Wasser schlägt; doch kommen die Eier in grosser Zahl an dieselbe Stelle und sind deshalb auch immer ganze Kolonien von Larven beisammen. Zum Zweck der Begattung werden die Weibchen von den Männchen eifrig verfolgt; letztere bekämpfen sich dabei oft heftig; Flug des Weibchens in dieser Zeit ziemlich träge.

Die männlichen Genitalien (wie bei allen Odonaten) am ersten Hinterleibsringel, die weiblichen am letzten. Monogamie scheint wahrscheinlich; wenigstens wird das Weibchen beim Legen stets von demselben Männchen begleitet und verfolgt. Begattung und Eierablage wechseln fortwährend ab; bei einem Männchen waren die Genitalien ganz mit Eiern bedeckt. Die Begattung geschieht im Fluge, dauert etwa $\frac{1}{4}$ Minute. Während der Eierablage lässt das Weibchen kein Männchen nahen. Eben ausgekrochene Exemplare setzen sich zum Abtrocknen, das nur wenige Stunden dauert, auf

Zweigspitzen. Das Weibchen hat dann eine lebhafte oraniengelbe Färbung, die mit dem Trocknen zu Gelb verblasst; die Männchen sind gleich nach dem Auskriechen blaugrau. Begattung geschieht dadurch, dass das Weibchen vom Männchen mittels der Appendices anales am Prothorax erfasst und durch fortwährendes Vorwärtsschleudern veranlasst wird, seine Geschlechtsteile mit denen des Männchens zu vereinigen; die Paare bilden in der Begattung eine eigentümliche beinahe herzförmige Figur und verursachen durch lebhaften Flügelschlag ein ziemlich auffallendes Geräusch. Taschenberg gibt in Brehm's Thierleben eine Abbildung von *Agrion* in der Begattung, die sich äusserlich in nichts von der der Libelluliden unterscheidet. Die Lebensdauer konnte nicht festgestellt werden, da die Tiere in der Gefangenschaft (anders die Larven) keine Nahrung annehmen; Gefangene leben noch ca. 4 Tage. Ich besitze mehrere verkrüppelte Exemplare (im Aquarium aus Larven erzogen), bei denen stets die vordere Partie, Kopf und Thorax gut ausgebildet, der Hinterleib meist sehr kurz, schwarz, die Flügel mehr oder weniger verkümmert, d. h. meist nicht verlängert und verbreitert, sondern zusammengeklebt geblieben sind. Mangelhafte Ernährung oder Mangel sonstiger Lebensbedingungen scheint also zuerst auf die Entwickelung des Hinterleibs, besonders auch des Genitalapparats einzuwirken. Ein Weibchen besitze ich mit blaubestäubtem Hinterleib genau wie die Männchen; dasselbe wurde bei der Eierablage gefangen, nachdem vorher die Begattung beobachtet wurde; es ist demnach nicht anzunehmen, dass die blaue Färbung ein Zeichen des Aufhörens der Geschlechtsthätigkeit sei, etwa wie sonst im Tierreich ältere weibliche Individuen nach Aufhören der Fortpflanzungsfähigkeit äussere Merkmale des männlichen Geschlechts zu bekommen pflegen.

Die gelegten Eier sind rhombisch, hellgelb, werden bald braun. Bei mehreren liess sich unter dem Mikroskop ein Embryo erkennen, der Beine hatte; es dürfte also wohl das Auskriechen der Larve aus dem Ei nach kurzer Zeit erfolgen. Es ist nicht gelungen, aus den gesammelten sorgfältig gehaltenen Eiern Larven zu bekommen; deshalb auch Generationsdauer noch unbekannt, übrigens wohl von Witterung und Nahrung beeinflusst und deshalb in Gefangenschaft nicht zweifellos festzustellen. Larven $2\frac{1}{2}$ cm lang, Hinterleib breit, oben gewölbt, unten flach, an der breitesten Stelle 0,5 cm breit. Mittellinie des Hinterleibs bewaffnet, Flügel die Hälfte des Hinterleibs bedeckend, Klettern zum Auskriechen (letzte Häutung) meist an Gräsern oder Sträuchern empor und hängen sich senkrecht auf. Auskriechen wie

bei *Ae. cyanea.* Es macht einen sonderbaren Eindruck, wenn man das Ufer der Tümpel betritt und plötzlich den Schlamm sich bewegen sieht: die *Libellula*-Larven ziehen sich ganz mit Schlamm bedeckt und nur in ihren Umrissen kenntlich nach der Mitte zurück oder vergraben sich tiefer in den Schlamm; gewöhnlich liegen sie alle am Ufer etwa 5 cm unter dem Wasserspiegel; wegen der starken Behaarung bleibt der Schlamm eher am Körper hängen.

3) *Libellula brunnea* Fonsc.

Wenige Exemplare. Bläsibad. Juni, August, September; fast nur im September. Im Juni ein ♀ am Spitzberg gefangen.

Geschlechtsteile des Männchens wenig hervortretend. Geht in die folgende Art über. Vermischt sich auch in der Begattung mit derselben und ist überhaupt leicht mit ihr zu verwechseln. Sélys unterscheidet beide nach dem grösseren oder geringeren Vorspringen der männlichen Genitalien; aber auch hierin sind Übergänge vorhanden. Weibchen ausser an der Grösse des Pterostigma nicht zu unterscheiden.

Eierablage unterscheidet sich insofern von der der *L. depressa*, als sie ruckweise geschieht; die Imago erhebt sich jedesmal nach Ablage mehrerer Eier und sucht einen andern Platz; *L. depressa* erhebt sich nach Ablage jedes einzelnen Eies, wenn sie auch auf denselben Platz zurückkehrt. Hinterleib bei *L. brunnea* wie bei *L. coerulescens* platt mit erhabener Mittellinie. Obere Appendices schmal, hinter der Mitte geschweift mit sehr feinen kurzen Zähnchen versehen. Untere Appendix platt geschweift. Beine schwarz, Schenkel schwarzbraun, unten gelbbraun. Membranula weiss. Weibchen schmutzig erdfarben, Enden der Hinterleibsringel schwarz, Mittellinie schwarz. Hinterleib mit einigen ganz kleinen schwarzen Punkten in der Nähe der Mittellinie. Stirn und Kiefer schmutzig hellblau.

Larven 1,9 cm lang, 0,6—0,7 cm breit; im Schlamm lebend.

4) *Libellula coerulescens* Fabr.

In grösserer Zahl. Bläsibad-Weiher. August, September, selten Juni. 1886 später als 1887; 1887 sind wohl die späteren Exemplare infolge der grossen Hitze vertrocknet, die übrigen früher zur Entwickelung gekommen.

Hat am Nodulus einen kleinen gelben Fleck oder Schimmer, der sich an beiden Flügeln oft bis zum Flügelgrund fortsetzt und dort nochmals stärker auftritt. Beine erdfarben. Seitenplatten des Thorax schmutzig fleischfarben bis bläulich. Thorax unten gelblich-grünlich; Hinterleib unten gelbbraun, leicht graublau bestäubt. Appendices gelb mit schwarzer Spitze. Von dieser Art habe ich meist Weibchen, von der vorhergehenden mehr Männchen gefangen, übrigens immer an demselben Ort. Farben der Pterostigmen gehen ineinander über.

Hagen sagt: „possideo nullam“ und unterscheidet auch nicht zwischen *brunnea* und *coerulescens*.

5) *Libellula flaveola* Linn.

Spitzberg, Eberhardshöhe, Goldersbach. Nicht häufig, meist einzeln. Juli, August, September.

Flügeladern rot. Stirn fleischrot. Hinterleib unten ganz schwarz, oben zinnoberrot. ♂ Pterostigma oben rotbraun, unten gelb. ♀ Thorax oben schmutzig gelbbraun; Seiten mit breiten schwarzen Streifen; hellgelbe Linie längs des Hinterleibs, unten schwarz, etwas graublauer Anflug. Appendices gelb, am Ende rötlich, Spitze schwarz. Stirn des ♀ graugelb, beim ♂ oft kein Gelb am Nodulus; genaue Beschreibung bei Sélys.

Beine schwarz, aussen gelbe Linie. Pterostigma im Tode verblassend, schwarz eingefasst, breit, mittellang.

6) *Libellula striolata* Charp.

Häufig. Spitzberg. 1886. Juli, August, September; 1887 nicht gesehen.

Strichel am Hinterleib erst beim getrockneten reifen Exemplar sichtbar. Hinterleib gelb, beim reifen ♂ rot, an den Seiten schwarze Strichelchen, woher wohl der Name. Beine gelb, Schienen aussen mit schwarzer Randlinie. Flügel bis in die Mitte des Dreiecks leicht gelb angehaucht. Stirn gelb, bei älteren ♂ beinahe rosa. Augen oben braunrot, unten graugrün bis orange, Appendices rot. Pterostigma schmutziggelb bis graugelb, obere Randader stark, schwarz. Vor dem Ende jedes Hinterleibssegments ein kleiner schwarzer Querstrich. Hagen kennt diese Libelle nicht; dass auch Ris im Zweifel ist, ob er sie nicht mit *L. vulgata* vereinigen solle, ist mir unverständlich; die Unterschiede sind wahrlich bedeutend genug, schon nach Brauer leicht zu erkennen. In der Beschreibung mag es vielleicht schwerer sein, genau auseinander zu halten; ein

Exemplar, das man vor sich hat, wird man nicht falsch bestimmen können.

Das Fehlen dieser Art im Jahre 1887 lässt sich daraus erklären, dass die Tümpel, in denen sich die Larven ausschliesslich aufhalten, in diesem Sommer lange vor der gewöhnlichen Flugzeit gänzlich ausgetrocknet waren, somit wohl eine Menge Larven zu Grunde ging.

7) *Libellula vulgata* Linn.

Sehr häufig, gemeinste Art der Kleinlibellen. Spitzberg, Eberhardshöhe, Bläsibad-Weiher, Blaulach. August, September, 1886 im Oktober noch häufig.

Pterostigma mit schwarzer Randader ziemlich gross, nicht wie Sélys sagt „médiocre". Hat die gelbgestreiften Schenkel mit den zwei vorhergehenden Arten gemein und unterscheidet sich dadurch auch von den beiden folgenden. ♀ Thorax braungelb, stark behaart, auf den beiden Kanten des Thorax vorne ein kurzer hellgelber, leuchtender Streifen; Augen oben rotbraun, unten gelbgrün. Stirn und Kiefer fleischfarben. Beine schmutziggelb, Anfang und Ende der Schienen schwarz, Unterschenkel aussen gelb, innen schwarz. Scheidenklappe gelb mit schwarzem Rand. Seitenlinie des Hinterleibs schwarz. Appendices gelbbraun mit schwarzer Spitze. Thorax oft verwaschen rosenfarben, an den unteren Kanten gelb; bei manchen ♀ Exemplaren Hinterleib stark rot angehaucht, sonst oben braungelb. Membranula graulich, fast weiss. Flügelbasis rot. Etwa $\frac{1}{8}$ grösser als *L. sanguinea*. Flügeladern rot, bei *sanguinea* nur die Queradern zwischen Costa und Subcosta gelbrot, die übrigen schwarz.

Bei *vulgata* meist nur die Hinterflügel mit gelbem Anflug an der Basis, bei *sanguinea* auch die Vorderflügel; *vulgata* meist gelbbraune, *sanguinea* rote Stirn. Der rote Anflug auf dem Hinterleib kommt bei *vulgata* ♀ öfter vor.

8) *Libellula scotica* Donovan.

Spitzberg nur 1886, und zwar in Mehrzahl gesehen. Bläsibad 1 Exemplar. August, September. Nicht häufig.

♂ Flügel glashell, Pterostigma schwarz oder schwarz gerandet, Grund schmutzig hellgelb, Mitte schwarz. Behaarung gelb. Thorax und Hinterleib oben braunschwarz, Thorax an der Seite mit zwei schiefen breiten braungelben Streifen, sonst schwarz; die ersten Hinterleibssegmente an der Seite braungelb. Obere Appendices in der Mitte geschweift, am Ende etwas verdickt, in eine nach oben

gerichtete kurze Spitze endigend. Augen rotbraun. Stirn gelb, Kiefer schwarzbraun. Flügeladern schwarz, Membranula hellgelb. ♀ Thorax hellrotbraun, rot schimmernd, seitlich braunrot; beide Flügel mit gelben Flecken beginnend; Membranula hellgelb. Pterostigma schwarz. Scheidenklappe rundlich vorstehend. Vorderflügel vorne leicht gelblich schimmernd, sonst hell. Beine beider Geschlechter ganz schwarz. In „Württemberg, Land, Volk und Staat" für Württemberg nicht aufgeführt, übrigens in der Sammlung des Naturalienkabinets vorhanden. 1887 wurde nicht ein einziges Exemplar gesehen; die Larven wohl in den ausgetrockneten Tümpeln zu Grunde gegangen, da die Flugzeit so spät ist; die Imagines halten sich stets an demselben Orte auf[1].

9) *Libellula sanguinea* Müller.

= *L. Roeselii* bei Hagen. = *L. nigripes* bei Charpentier.
(cf. Bemerkungen zu *L. vulgata.*)

Nicht häufig. Blaulach, Eberhardshöhe. September.

Lippen fleischrot; Thorax gelbrot glänzend, stark behaart; Flügelbasis lebhaft rot; der ganze Hinterleib beim ♂ im Leben brennend blutrot, zu beiden Seiten ein fortlaufender schwarzer Streifen. Obere Appendices braungelb, untere gelb. Flügeladern vorne rotbraun, nach hinten schwärzlich. Hinterflügel stark, Vorderflügel an der Basis wenig gelb genetzt, an letzteren fast nur ein kleiner dreieckiger Fleck. Basalzelle ganz gelb.

♀ Hinterleib bei einigen Exemplaren gleichfalls blutrot. Flügeladern schwarz. Pterostigma braunrot.

♂ die beiden letzten Hinterleibssegmente mit schwarzer Linie auf der Mittelkante. Thorax braunrot mit schwarzer Mittellinie. Stirn vorne gelbrot, Kiefer braun. Beine ganz schwarz. Thorax unten schmutzig braunschwarz bis gelbbraun, Hinterleib unten schmutzig gelbrot, von schwarzer Seitenlängslinie begrenzt. Obere Appendices rotgelb, untere verwachsen, schmutzig braun. Thorax samtartig mit roten Haaren besetzt.

---

[1] In den Tagen vom 2., 3. und 4. September 1880 beobachtete Prof. Eimer im Ober-Engadin (Sils-Maria) eine merkwürdige Wanderung dieser Libelle in Verbindung mit zwei Arten von Fliegen *(Eristalis tenax* var. *sylvaticus* und *Melithreptus (Syrphus) lavandulae).* Dieselbe ging dem Wind entgegen über den Malojapass nach Italien hin. Auch von anderen wurde gleichzeitig solche Wanderung in der Schweiz beobachtet und scheint es, dass dieselbe als eine klimatische, zugleich wohl zum Zweck der Eierablage aufzufassen ist. Vergl. Th. Eimer: „Eine Dipteren- und Libellenwanderung beobachtet im September 1880." Diese Jahreshefte 1882, S. 105.

Genus Cordulia Leach.

10) *Cordulia aenea* Linn.

Blaulach. Juni. Nicht häufig.

Flügeldreieck im Vorderflügel wie auch bei *C. metallica* durch eine Querader geteilt, im Hinterflügel fehlt die Querader.

Setzt im Fluge die Eier einzeln durch Schlagen des Hinterleibs auf die Wasserfläche weit von einander entfernt ab. Sehr scheu. Kämpft wohl auch um andere Libellenweibchen oder nur zum Scherz mit Männchen anderer Arten.

Unterlippen gelb. Rhinarium schmal gelb, Oberlippe schwarz. Hinterleib dunkelgrün, nur hinter dem Genitalringel ein schmaler gelber Ring, der oben nicht zusammenschliesst. Beine ganz schwarz. Pterostigma schwarz. Flügelbasis gelb genetzt. Membranula vorne weiss, hinten grau. Genitalien sehr vorspringend. Obere Appendices beinahe walzig, vor der Mitte etwas einwärts gebogen, dann auswärts geschweift, beinahe kolbig stumpf, nicht spitz endigend. Untere Appendices vollkommen gespalten, am Ende mit einer Doppelkralle versehen. Das Genitalhinterleibssegment des ♀ unterhalb jederseits mit einem gelben Fleck.

11) *Cordulia metallica* Vanderl.

Häufiger als die vorhergehende Art. Blaulach, Eberhardshöhe, Spitzberg. Juni bis August.

Rhinarium gelb. Unterlippe lebhaft gelb, zweiteilig, unten mit einer kleinen gelben Platte überdeckt, am Zusammenstoss der beiden Platten dunkelbraun. Beine schwarz, Schenkel der Vorderbeine bis zur Hälfte unten hellgelb, getrocknet gelbbraun. Thorax metallisch grün, rotschimmernd, Zwischenflügelraum gelb; Pterostigma braun, erste Längsader im Hinter- und Vorderflügel der ganzen Länge nach aussen gelb, innen schwarz, die übrigen Längsadern schwarz; Queradern schwarz, ihre Umgebung je leicht gelb genetzt. Prothorax mit gelber Platte beginnend, darauf schwarze, hinten wieder gelbe Platte. Genitalring mit grossem gelbem Fleck unten und an den Seiten, Genitalien selbst dunkelbraun; derselbe Ring mit gelbem Band endigend, das unten breiter, nach oben sich verschmälert, oben beinahe schliesst. Der folgende Hinterleibsring unten mit einem gelben dreieckigen Fleck, der sich nach hinten verlängert; im übrigen auch an jedem Hinterleibsring unten beiderseits eine gelbe Spitze. Unterer Appendix dreieckig, nach oben löffelartig aufgebogen, aber mit einer erhabenen Mittellinie. Obere

Appendices dreikantig geschweift, unten zwei Zähnchen, wovon eines am Grunde, das andere in der Mitte sitzt; am Ende abwärts geschweift, in einen Haken aufwärts gebogen. Membranula in der ersten Hälfte weiss, dann grau, langgezogen, der anstossende Aderraum im Hinterflügel bräunlichgelb genetzt. Augendreieck mit einem Haarbüschel besetzt, kleine Hervorragungen am Prothorax gelb. Die Zähnchen an den Appendices könnten eine Verwechselung mit *arctica* veranlassen, allein das gelbe Band auf der Stirne lässt keinen Zweifel; das vordere Zähnchen ist nach auswärts, das zweite abwärts gerichtet.

Am Hinterleib des ♂ unten auch hier wie bei *Libellula depressa* ein Organ, das den weiblichen Genitalien entsprechen könnte, aber rudimentär. Ris gibt gute Abbildungen der Appendices der *Cordulia*-Arten, wodurch die Bestimmung sehr erleichtert ist; die Zeichnungen von Charpentier sind nicht in allen Exemplaren seines Werkes deutlich genug.

Genus Gomphus Leach.

12) *Gomphus vulgatissimus* Linn.

= *Aeschna forcipata* Charp. = *Gomphus unguiculatus* bei Hagen.

Gemein. Schinderhütte, Spitzberg, Bläsibad, Farrenberg, (Mai), Mai bis Juli.

Sämtliche Schenkel mit einem gelben Punkt endigend. Hinterflügel des ♀ wie auch bei *G. forcipatus* rund, beim ♂ geschweift, in eine Spitze endigend.

Flügel hell, Adern schwarz. Fresszange des dreiteiligen Unterkiefers oberhalb desselben eingesetzt, etwa 6 mm lang, einem kurzen Bein ähnlich, wie mit Ober- und Unterschenkel, gelb, vorne mit doppelter, scherenartiger Zange. Oberkieferzange einfach; frisst eine mittelgrosse Fliege auf einmal auf. Kopf schwarz, Hinterhauptsleiste gelb; Stirn blasig, unterer Rand gelb. Rhinarium gelb. Unterkiefer-Mittelplatte schwarz. Nur Oberschenkel der Vorderbeine innen gelb; Unterschenkel aller Beine mit einem deutlich gelben Fleck beginnend. In der Mitte des Thorax eine schwarze Kantenlinie, oben gelb. Erste Flügellängsader gelb. Pterostigma grau bis schwarz. Larve abgebildet bei Louis Cabot.

13) *Gomphus forcipatus* Linn.

= *Aeschna hamata* Charp. = *G. forcipatus* Sélys.

Spitzberg, Steinlach. Juni, Juli. Gemein.

Beine schwarz, alle Schenkel unten in der Mitte gelb. Stirn, Rhinarium, Oberlippe gelb, Unterlippe fleischfarben, ein mittel- und

zwei zangenartige Seitenlappen. Hinterhauptsleiste vorn mit zwei etwas vorspringenden Höckern. Prothorax vorne gelb, mitten schwarz, die drei hinteren Lappen gelb. Obere Appendices mit schwarzer Basis ganz braun, am Ende zweilappig, der vordere Lappen kleiner und kürzer als der Endlappen, hinter diesem zurückstehend. Untere Appendices an der Basis oben gelb, tief eingeschnitten, vor der Mitte jederseits mit einem kleinen abstehenden Dörnchen, in eine aufwärts gebogene Spitze endigend, vor der noch eine rundliche Hervorragung auswärts sieht. Pterostigma schwarzbraun. Membranula sehr schmal, weiss.

Es scheinen mehr ♀ als ♂ vorzukommen. Halten sich immer an denselben Stellen auf, meist auf Moorwiesen, aber in der Nähe von Wassertümpeln, nicht über denselben selbst. Lassen sich dort auf Zweige und Gräser nieder und bleiben oft wie Schmetterlinge längere Zeit sitzen.

Genus Anax Leach.

14) *Anax formosus* Vanderl.
= *Aeschna azurea* Charp.

Sehr selten. Eberhardshöhe, Mai, Juni. Nur ein ♀ Tier gefangen; an der Blaulach ein ♂ gesehen. 7. August 1887. Schönste und grösste der Grosslibellen. Für Württemberg, überhaupt Südwestdeutschland bisher nicht bekannt, nach Brauer in Österreich gemein.

Augen des ♀ im Leben graugrün, im Tode braun. Augennaht dreimal so lang als das Augendreieck, letzteres gelb. Leiste vor den Augen grün, Fühler schwarz. Stirn gelbgrün, ein schwarzer rhombischer Fleck vor den Augen, davor ein lebhaft blauer Querstrich beide zusammen ein T bildend. Oberlippe gelb, unterer Rand schwarzbraun, Kiefer braun, Unterlippe dreiteilig gelb. Oberschenkel braun, an den Vorderbeinen unten gelb; Unterschenkel und Tarsen schwarz. Thorax oben und unten schön blaugrün, ins gelbliche spielend. Zwischenflügelraum bläulichgrün. Pterostigma braun bis rotbraun. An allen 4 Flügeln sehr starke vordere Randader lebhaft gelb, alle anderen Längsadern schwarz, Queradern braun; Flügel sonst ganz gelbbraun durchsichtig. Erstes Hinterleibsringel lebhaft gelbgrün, zweites an den Seiten blau, die übrigen an den Seiten blaugrün; drittes Hinterleibssegment unten bläulichfleischfarben, die folgenden unten braun mit schwarzer Mittellinie. Appendices lanzettlich, braun mit erhöhter schwarzer Mittellinie, Aussenrand gerade, nach innen

verbreitert. Ganze Länge ohne Appendices des ♀ 7 cm, Appendices 5 mm; Vorderflügel 5 cm, Hinterflügel 4,8 cm; Vorderbeine 1,8, mittlere 2,2, hintere 2,9 cm. Membranula in der vorderen Hälfte weiss, in der hinteren grau, ziemlich lang. Das ♀ sticht mit dem Legestachel meist in horizontal liegende Sumpfpflanzen, Löcher und legt je ein Ei hinein. Eier länglich wurstförmig, je einzeln abgesetzt, bis 1 mm lang, bleiben im Wasser weiss. Larven beinahe weiss, wie bei *Aeschna* schon das Geschlecht erkennbar. Selten die Beine mit einem lichtgrauen Querbande; bei *Ae. cyanea* immer quergebändert. Länge der Larve 5 cm, Flügelscheiden länger und breiter als bei *Ae. cyanea*, immer über den Hinterleib herabhängend. Maske bedeutend flacher, breiter, kräftiger als bei *Ae. cyanea*, sonst wie bei Brauer beschrieben; es wurden mehrere Larvenhäute gefunden und auch in der Stuttgarter Sammlung sind solche, trotzdem dort das Imago nicht bekannt ist. Mit Ende Juni waren weder die Imagines, noch neue Larvenhäute mehr zu sehen. Die ♂ fliegen fast fortwährend über der Mitte des Weiher unermüdlich, setzen sich oft stundenlang nicht; im ganzen zwei ♂ und zwei ♀ beobachtet.

Genus Aeschna Fabr.

15) *Aeschna cyanea* Müll.

= *Aeschna juncea* Charp. = *Aeschna juncea* Linn. bei Hagen.

Gemein. Eberhardshöhe, botanischer Garten, Spitzberg, Blaulach. August.

Hinterhauptsdreieck gelbgrün, Stirn gelbgrün. Beine schwarz, nur an den Vorderbeinen Oberschenkel unten hellblau wie der Unterkiefer. Pterostigma schwarz, fast quadratisch. Obere Appendices schwarz, innen hellgelb, abwärts geschweift, in der Mitte sehr verbreitert, in einen scharfen Zahn endigend, unten vor diesem Zahn ausgerandet. Ganze Körperlänge des ♂ 7 cm, Spannweite der Flügel 10—10,5 cm, Hinterleib 5 cm, Thorax 1,2 cm; Hinterbeine 2,2, mittlere 2,0, vordere 1,5 cm. Vorderflügel 4,8 cm. Beisswerkzeuge sehr stark. Thorax mit gelblichen Haaren besetzt. Untere Appendices schwarz, innen hell fleischfarben. Exkremente fleischfarben, beim ♀ dunkler. Beim ♀ Oberschenkel bis zu $\frac{3}{4}$ der Länge hellrotbraun, vom Gelenk an schwarz. Beim ♂ vorletzte Hinterleibsplatte unten, wo beim ♀ die Genitalien sitzen, mit einer dünnen bläulich fleischfarbenen Haut, die im Tode schmutziggelbbraun wird. Behalten, wenn gleich nach dem Auskriechen gefangen, das Pterostigma hellgelb. Flügel dann vollständig hell. Beim ♀ immer alle

Oberschenkel braun, beim ♂ nur an den Vorderbeinen unten hell. Zeichnung des frisch ausgekrochenen Exemplars seitlich helllila, beinahe weiss.

Appendices des ♀ lanzettlich, nicht länger als die zwei letzten Hinterleibssegmente. Membranula der Vorderflügel kurz, weiss.

Man fängt im Frühjahre und den Sommer über Larven, die vom vorigen Jahre stammen, die Entwickelung dauert also mindestens 2 Jahre, vielleicht 3 Jahre, wie Taschenberg in Brehm's Tierleben annimmt; es lässt sich dies bei gefangen gehaltenen Exemplaren nicht unbedingt feststellen, da nicht alle Lebensbedingungen ebenso günstig geboten werden können und bekanntlich Mangel oder Überfluss an Futter, ebenso geringere oder höhere Wärmegrade die Entwickelung verzögern oder beschleunigen; die Tiere können wie Reptilien lange Hunger ertragen. Mir scheint es wahrscheinlicher, dass die Generation nur zwei Jahre dauert; wenn die Larven im August oder September aus dem Ei kommen, können sie sich im Herbst und kommenden Frühjahr gut so rasch entwickeln, dass sie bis Sommer die Stärke erreichen, in der die kleineren gewöhnlich gefunden werden. Die Larven legen die Flügelscheiden auf dem Rücken zusammen. Im November mass eine solche Larve $1\frac{1}{2}$ cm, dieselbe kann gut aus einem Ei vom vorigen Jahre stammen, hatte sich übrigens bei mir schon dreimal gehäutet. Wie zähe diese Tiere sind und auf welche Weise sie den Winter zubringen, konnte ich durch unbeabsichtigte Versuche feststellen. In den kalten Nächten 30. und 31. Dezember 1887 bis 1. Januar 1888 war mir im ungeheizten Raum ein Gefäss mit 2 cm hohem Wasser, in welchem ich drei Larven hielt, ganz gefroren; nachdem das Auftauen begonnen hatte, bewegte sich jedes einzelne Glied der Larven wieder, sobald es frei vom Eise war und die Tiere lebten ganz lustig weiter; allerdings frassen sie sich nach einigen Wochen auf, weil sie zu füttern vergessen wurden; das dritte überbleibende ist mir entkommen. Könnten diese Insekten das Einfrieren nicht ertragen, so würde in den niederen Tümpeln manchen Winter die ganze Brut vernichtet. Allein Kälte und selbst Einfrieren schadet ihnen offenbar nichts, wohl aber das Austrocknen der Tümpel im Sommer, weil sie sich nirgendshin verkriechen können. Larve ausgewachsen $4\frac{1}{2}$ cm. Schon an den Larven ist das Geschlecht leicht zu unterscheiden; der Legestachel des Weibchens ist schon deutlich sichtbar, aber immer noch von der Haut überzogen. Die Larve steigt zum Auskriechen bis $\frac{1}{2}$ m hoch an die Stengel auf, frisst auch wohl noch eine Diptere. Beim Auskriechen platzt

der Thorax oben auf und der Kopf wird herausgezogen; hierauf schiebt sich der Thorax vollends heraus und der ausgeschlüpfte Teil (die Larve hängt mit dem Kopf nach oben senkrecht an dem Stengel) legt sich nach hinten und unten über, um durch das Übergewicht sich vollends herauszuwinden. Alle Teile vergrössern sich während des Auskriechens, das ganze Tier ist sehr blassgelb, sehr weich; sofort secerniert es am After einen oder mehrere grüngelbe Tropfen. Die Flügel sind vollständig der Länge und Quere nach gefaltet, sehen erst weiss aus; alsbald treten die Falten auseinander, zuerst in der Längenausdehnung, und die Flügel werden glashell; Pterostigma jetzt beim ♂ milchweiss, beim ♀ gelb. Genitalien beim ♂ sehr vorspringend, bei der Larve zuvor ganz unsichtbar oder kaum durchschimmernd; die Larven der ♂ sind gewöhnlich dunkler als die der ♀. Stirne gelb, T-Fleck beginnt sichtbar zu werden; Thorax: heller gelb; was später braun wird, jetzt hellgrau; Haare bereits sichtbar; Augen graugrün; was später blau wird, weiss; ebenso was grün wird; im übrigen hellgrau. Beine zuerst hellgrau, später erst dunkler werdend. Appendices des ♂ hellgelb mit dunklem Rand, innen unten eine gebogene erhabene schwarze Linie; untere Appendices gelb. Das ♂, das soweit getrocknet ist, dass es fliegen kann, hat immer noch glashelle Flügel, Pterostigma jetzt hellgelb; alle Konturen mehr grau, später erst Unterschiede der Farben: zuerst erscheint die blaue Färbung als helllila, die Appendices werden dunkler, beim ♀ allmählich dunkelbraun; die übrige Färbung des ♀ noch wie beim ♂. Zuerst sitzt die Imago noch mit zusammengeklappten Flügeln, allmählich werden dieselben ausgebreitet, dann ist sie flugfähig, aber noch bei weitem nicht trocken; solche Exemplare flattern wie eben flügge gewordene Vögel umher. Ein ♀ brauchte vom Auskriechen bis zur völligen Trockenheit von ½1 Uhr mittags bis 6 Uhr abends; die Lebhaftigkeit der Farben und der rasche Flug stellen sich wohl erst später ein, rascher in der Sonne; weshalb wohl auch an trüben Tagen häufig noch ungetrocknete, blasse Exemplare gesehen werden. Der Legestachel und die Genitalien des ♀, ebenso die des ♂ sind noch nicht trocken, wenn das Tier fliegen kann; bei einem ♂ hing, ehe es trocken war, an den Genitalien ein penisartiges Anhängsel herunter; dasselbe ging von einem Wulst aus, der wie ein Sack aussah und von grüner Farbe war; nach eingetretener Trockenheit war alles normal. Die Farbe der Larve wechselt von dunkelgrau bis hellgraugelb oder hellbraun; die Beine haben immer dunkle Querbinden; die Farbe scheint sich der Färbung des Wassers

und dessen Untergrund anzupassen. Membranula bei der flugfähigen Imago weiss. Nach dem Ausschlüpfen sind sämtliche Körperteile sehr dick, verlängern sich aber sofort. Das Auskriechen geschieht meist morgens, ausnahmsweise abends oder zu sonstigen Tageszeiten; kommt die Sonne spät oder nicht zum Vorschein, so scheint das Auskriechen später am Tage zu erfolgen. Mittags 3 Uhr wurden schon getrocknete, an demselben Tage frisch ausgekrochene Exemplare gefangen. Erst wenn die Imago eine zeitlang geflogen ist, werden die Flügeladern schwarz. Nach dem Ausschlüpfen rinnt auch über die Flügel ein gelblicher Saft. Die Flügel hängen schon trocken noch ungefähr eine Stunde schlaff herunter, ehe die Imago zu fliegen versucht.

Die Imago hat auch am Vorderflügel, nicht nur am Hinterflügel eine Membranula.

Varietäten wurden bis jetzt niemals gefunden.

16) *Aeschna grandis* Linn.

Derselbe Name bei Hagen. Selten. Blaulach. Juli.

Bis jetzt nur ein ♀ gefangen.

Thorax und Hinterleib braunrot. Augen braun, unten bläulich. Membranula klein, weiss. Flügel braun, ebenso die Flügeladern; ein blauer Fleck an der Flügelbasis. Oberlippe vorne ohne braunen Rand. Obere Appendices lanzettlich.

Lebensweise wie bei *Ae. cyanea.*

II. Subfam. Agrionides Westw.

Genus Calopteryx Leach.

17) *Calopteryx virgo* Linn.

Gemein.

Flügel nach dem Tode etwas dunkler als im Leben. Hinterleib unten gelb bis rotgelb, im Tode braunrot.

Bei genauer Beobachtung werden sich wahrscheinlich Mischformen mit *Calopteryx splendens* finden lassen; was die äussere Erscheinung anlangt, so finden sich thatsächlich ♂ von *virgo*, bei denen ein grosser Teil der Vorderflügel aussen heller ist als gewöhnlich, ohne dass jedoch wirkliche Übergänge nachzuweisen wären, ebenso finden sich Exemplare von *C. splendens* ♂ mit sehr breitem Querband, das beinahe den ganzen Flügel einnimmt; vielleicht lassen sich anderswo Beobachtungen über gegenseitige Begattung machen, da beide Arten stets an denselben Orten zu finden sind. Sélys unter-

scheidet eine race septentrionale, bei der etwa das erste Drittel der Flügel hell sein soll, und eine race méridionale, bei der auch die äusserste Spitze dunkelblau wäre. Um dies genau festzustellen, wäre eine grosse Anzahl ♂-Exemplare erforderlich, die augenblicklich nicht zur Hand sind. Stutzig machen könnte jedoch der Umstand, dass die Form der Flügel eine wesentlich verschiedene ist, *C. virgo* hat bedeutend breitere Flügel, *C. splendens* schmälere, verhältnismässig längere, doch ist auch dies nicht konstant.

18) *Calopteryx splendens* Harris.

= *Callopteryx Parthenias* Charp. = *Callepteryx Loudoviciana* Leach. bei Hagen.

Gemein.

Sélys unterscheidet eine raçe méridionale, die ein sehr verbreitertes Flügelband hat, so dass die Verwechselung mit *C. virgo* nicht immer ausgeschlossen, und eine raçe septentrionale, bei der das Querband viel schmäler wäre. Die übrigen Unterschiede sind ebensowenig genau bestimmt, wie z. B. die Breite der Flügel.

Hagen gibt an, er habe kein ♀ bekommen können, das sich hinreichend deutlich von *C. virgo* ♀ unterschieden habe; bei den Weibchen scheint jedoch die Unterscheidung bedeutend leichter, ob die Flügel grün oder braun sind, dürfte unschwer zu erkennen sein.

Genus Lestes Leach.

19) *Lestes fusca* Vanderl.

= *Agrion phallatum* Charp. = *Sympecna fusca* Vanderl. bei Hagen.

Spitzberg. August.

♀ Pterostigma hellgelbbraun, Ränder lichter; Vorderrandquerader schwarz. Längsadern braun, Queradern schwarz. Farbe oben dunkelbraun, unten hellfleischfarben bis weiss oder falb. Mittellinie des Thorax etwas heller. Kopf oben braun, hinten gelbrötlich. Beine fleischfarben, aussen mit schwarzen Randstreifen. Kein Kupferglanz. Zwischenflügelraum fleischfarben. Nach Sélys in Deutschland „locale“. Augen oben braun, unten hellgrau. Fliegt sehr träge, ist aber, weil es fast immer sitzt, schwer zu entdecken, trotz der glänzenden Flügel.

L. virens Charp. wurde nicht gefunden. Brauer beschreibt nur das ♂; bei Sélys „locale“; dürfte wohl mit *L. barbara* verwechselt werden, obgleich die Unterscheidung leicht; die Nachricht, dass es in Württemberg vorkomme, scheint um so unwahrscheinlicher, als es in der Stuttgarter Sammlung nicht ist.

20) *Lestes barbara* Fabr.

= *Agrion barbarum* Charp.

Häufig, aber nur auf der Eberhardshöhe. August 1887 nur wenige Exemplare. Wohl früher als *virens* bestimmt und deshalb nicht für Württemberg aufgeführt.

Pterostigma braun, in der äusseren Hälfte weiss. Flügeladern braun. Stirn und oberer Teil der Augen goldgrün, Hinterkopf und unterer Teil der Augen hellgrün. Oberkiefer gelbgrün, Unterkiefer fleischfarben. Beine hellfleischfarben, Oberschenkel mehr gelblich mit schwarzem Aussenrand. Tarsen schwarz, mit starker brauner Behaarung; Mund braunschwarz. Thorax oben goldgrün mit einer scharfen Mittellinie und zwei hellgelben Seitenlinien. Hinterleib oben goldgrün, unten je hellgelbgrün bis hellfleischfarben. Letzter Hinterleibsring oben mit einem rhombischen graublauen Fleck. Obere Appendices hellfleischfarben mit schwarzer stumpfer Spitze, innen ein starker Zahn an der Basis, in der Mitte etwas verbreitert; untere fleischfarben kurz, zugespitzt. Ende der Hinterleibsringel je mit einem gelben Ring. Unterscheidet sich von *virens* besonders durch das zweifärbige Pterostigma. Zeichnung der letzten Segmente aller *Lestes*-Arten in den Tafeln von Sélys.

21) *Lestes viridis* Vanderl.

= *Agrion leucopsallis* Charp.

Nicht selten. Spitzberg. Juli, September, nur 1886 gefangen.

Obere Appendices hellgelb, mit schwarzer Spitze. Thorax unten gelb, Pterostigma gross. Hinterrand jedes Hinterleibssegments dunkler, Vorderrand je gelb. Appendices des ♀ kurz, zugespitzt, gelb. Beine gelb, Aussenrand schwarzbraun.

22) *Lestes nympha* De Sélys.

Nicht häufig. Eberhardshöhe, Spitzberg, Bläsibad. August.

Unterscheidung von *L. sponsa* cf. Brauer. *L. nympha* überdies meist bedeutend grösser und stärker. Übrige Merkmale nicht fest, sondern nur relativ. Flügel länger und breiter als bei *sponsa*. Pterostigma fast schwarz. Abbildung der Appendices bei Sélys.

23) *Lestes sponsa* Hansemann.

Spitzberg, Eberhardshöhe. Sehr häufig. August, September.

Alle Exemplare mehr hellgrün, *L. nympha* mehr bronzegrün bis kupferglänzend. Pterostigma dunkelbraun. Durchweg kleiner und

schmäler, alle Dimensionen kleiner als bei *L. nympha*, lebhaftere Färbung in allen Teilen, besonders das Blaugrau am Thorax weit lebhafter als bei *L. nympha*. Pterostigma doppelt so lang als breit.

Genus Platycnemis Charpent.

24) *Platycnemis pennipes* Pallas.

= *Agrion lacteum* Charp. = *Agrion platypoda* Vanderl. bei Hagen.

Häufig. Spitzberg, Eberhardshöhe; besonders am Neckar bei Lustnau, Steinlach. Juni, Juli.

Zeichnung wie bei Charp.

♂ der ganze Leib hellgrau bis hellgrün, Thorax mit schwarzer Zeichnung, ebenso Hinterleib. Pterostigma schwarz. Prothorax in einen beinahe runden Lappen ohne Hervorragung endigend. Beine blau, aussen schwarz. Augen blau, Flecken hinter den Augen blau. Es kommen auch ♂ Exemplare vor, die ganz fleischfarben sind, die Augen oben braun, Flecken dahinter helllila; kann nicht wohl die noch nicht trocken gewordene Imago sein; nur oben der Hinterleib in streng begrenzter Linie helllila; Beine ebenfalls heller. ♀ gewöhnlich hellgrün, Thorax mit dunkelgrünen Seitenstreifen; Beine hellgrün, aussen schwarz; Hinterleib hellgrün mit schwarzer oft verschwommener Zeichnung. Pterostigma gelb. Stirne vorn schwarz, dann schmale gelbe Querbinde, Hinterhaupt mit breiter schwarzer Querbinde, unten gelb; Augen graugrün, Seiten des Thorax hellgrün. Körperlänge 35 mm, Flügel je 23 mm.

Var. *albicans* sehr häufig; Grundfarbe im Leben fleischfarben, im Tode gelb. Zeichnungen an Kopf und Thorax wie oben und bei Charp., Pterostigma braungelb. Beine innen blassbläulich, aussen schwarz mit sehr schmaler gelber Mittellinie; am Oberschenkel, Unterschenkel und dem Hinterleib im ganzen fleischfarben; letztes Ringel in der Mitte stark in einen Zipfel aufwärts zusammengezogen. Genitalien der ♀ mit zwei abstehenden Anhängen den männlichen Appendices gleichend, Körperlänge 35 mm, Flügel 25 mm. Zeichnung des Hinterleibs nur Punkte und Striche, an den letzten 4 Segmenten meist die volle Zeichnung deutlich; die Punkte befinden sich je seitlich am Ende der Ringel und deuten das Ende der Zeichnung jedes Segments an; der Rest der sonst sehr auffallenden Zeichnung fehlt.

Genus Agrion Fabr.

25) *Agrion puella* Vanderl. Linn.

= *Agrion furcatum* Charp. = *Agrion furcatum* Hagen.

Eberhardshöhe, Spitzberg. Juni, Juli. Sehr häufig.

Der U-förmige Fleck auf dem zweiten Hinterleibssegment lässt keine Verwechselung zu. Thorax und Hinterleib blau, Zeichnung schwarz. Hinterhaupt glänzend schwarz, blaue Flecken hinter den Augen. Pterostigma in der Mitte dunkelbraun, Ränder lichter. Es kommt vor, dass der U-förmige dunkle Fleck auf zwei seitliche Striche reduziert ist wie bei *A. lunulatum*, allein die übrigen Hinterleibssegmente haben deutlich die Zeichnung von *A. puella*, cf. die Abbildungen von Ris. Zwischenflügelraum blau.

26) *Agrion minium* Harris.

= *Agrion sanguineum* Vanderl.

Häufig. Eberhardshöhe, Bläsibad. Juni, Juli.

Einzige Art mit rotem Thorax und Hinterleib. Hinterhaupt glänzend schwarz, ohne Flecken. Am Thorax zwei rote Seitenlinien, Mitte oben schwarz. Zwischenflügelraum rot. Stirne sehr stark schwarz behaart, Fühler schwarz, Augen rotbraun, Flügel hell, Adern schwarz, Pterostigma hellbraun mit schwarzer Diagonale, Randader schwarz. Hinterleib rot; die drei letzten Ringel metallisch grün. Thorax unten gelb mit schwarzen Streifen. Beine schwarz, Appendices schwarz. Oberlippe und Stirne gelb mit schwarzen Querbändern, welche die Haarbüschel tragen. Unterlippe hellgelb, deutlich zweiteilig mit beiderseits vorstehendem Unterkiefer.

27) *Agrion elegans* Vanderl.

= *Agrion tuberculatum* Charp.

Spitzberg. August. Häufig.

Obere Appendices sehr kurz, untere cylindrisch gelb; die vier letzten Hinterleibssegmente unten, das zweitletzte auch oben blau. Pterostigma innen schwarz, äussere Hälfte weiss. Beine hellblau, unten hellfleischfarben, Aussenrand schwarz. Augen graugrün.

Thorax des ♀ grün mit schwarzen Längsstreifen, Pterostigma schmutzig grau, in der Mitte dunkler. Hinterleib oben dunkelgrün, an den Ringelenden gelbe haardünne Querbinden, achtes Segment blau. Kopf und Stirn schwarz; vorne grün. Oberlippe grün; Beine grün, aussen schwarz. Thorax und die zwei ersten Hinterleibssegmente unten grün, die folgenden helloraniengelb. Körperlänge 30 mm. Flügel 16 mm.

28) *Agrion pumilio* Charp.

Nicht selten. Eberhardshöhe, Bläsibad. Mai, August, September.

Hinterhaupt schwarz mit zwei hellen Flecken. Augen oben schwarzblau, unten grün. Thorax in der Mitte dunkelgrün, an der Seite zwei blaugrüne Streifen, unten hellgrün. Obere Appendices stumpf, kurz, schwarz, am Ende weiss behaart. Beine fleischfarben, aussen schwarz. Pterostigma der Vorderflügel innen schwarz, aussen weiss, der Hinterflügel gelb; Adern fein schwarz. Neben den Augen auf dem Hinterhaupt jederseits ein blauer Fleck. ♀ oben der ganze Leib dunkelerzfarben, Thorax oben schwarzbraun, an den Seiten lebhaft grün, ebenso die Seiten der 5 ersten Hinterleibssegmente, die folgenden schmutzig gelbbraun, unten fleischfarben (beim ♂ unten gelb). Pterostigma an allen 4 Flügeln gelb. Beine hellgelbgrün, Aussenrand der Schienen schwarz. Mundwerkzeuge fleischfarben, Oberlippe schwarz. Thorax oben schwarzgrün, in der Mitte mit feinerem gelbem Längsstreif. Im Leben Thorax rötlich. Es wurde auch ein ♀ Exemplar der Varietät *aurantiaca* gefangen; alles, was sonst hell ist, ist hier orange; das übrige sehr lebhaft bronzegrün; das ganze Tier kleiner als die übrigen Weibchen.

29) *Agrion hastulatum* Charp.

Nicht häufig. Spitzberg, Eberhardshöhe, Bläsibad. Juni 1887.

♀ Thorax oben mit dunkelgrüner Mittel- und gelben Seitenlinien, darauf beiderseits noch ein schmaler dunkelgrüner Streifen, an den Seiten gelb, unten fleischfarben. Zeichnung bei Charp. Tab. XLI. Hinterleib ausser der dunkelgrünen Zeichnung oben und unten gelb bis gelbgrün.

30) *Agrion cyathigerum* Charp.

Gemeinste Art. Spitzberg. Juli, August.

Fliegen stundenlang paarweise herum, das Männchen wird meist vom ♀ getragen; beim Eierlegen steht das ♂ meist senkrecht über dem ♀, welches es mittels der Appendices um den Prothorax erfasst hat; das Weibchen legt meist auf wagerecht im Wasser liegende Pflanzenteile, indem es je in ein Loch, welches der Stachel gebohrt hat, ein Ei legt und dabei immer rückwärts weiter geht; der Vorgang, wie ihn Taschenberg beschreibt, dass das ♀ senkrecht an den Stengeln herabsteigt und oft tief ins Wasser taucht, scheint der weniger häufige zu sein. Monogamie ist bei dieser Art wohl sicher anzunehmen. Männchen scheinen in fast 10facher Anzahl

vorhanden zu sein; wahrscheinlich gehen die Weibchen bald nach oder beim Eierlegen zu Grunde. Begattung dauerte bei einem Paar, das genauer beobachtet wurde, $13\frac{3}{4}$ Minuten; gleich darauf begann das Weibchen Eier zu legen. Übrig bleibende Männchen setzen sich ruhig an Pflanzen, ohne die Paare irgendwie zu stören. Das Männchen hat einen fleischigen, ca. 1 mm langen Penis, der durch einen etwas gekrümmten schwarzen Dorn gestützt ist; die Verbindung der Geschlechter ist eine so feste, dass man eines derselben erfassen kann, ohne dass dieselbe gelöst wird; oft bleibt das andere noch lange daran hängen und wird so getragen. Es kommt auch eine Varietät von ♂ vor mit violettem Thorax, die drei letzten Segmente des Hinterleibs mit grünen Flecken, sonst blauviolett. Ebenso kommt es auch hier vor, dass die Zeichnung des Hinterleibs bis auf kurze Flecke ganz verloren geht; am konstantesten ist die Zeichnung der letzten Segmente; ebenso des Thorax. Ursache der verschiedenen Zeichnung unbekannt; an feuchten Orten fehlt sie nie; vielleicht fehlt sie hauptsächlich an ausgetrockneten Orten; wenigstens kommen bei *Platycnemis* die Exemplare ohne Zeichnung fast ausschliesslich auf der trockenen Höhe, besonders an einem sehr ausgetrockneten Platze vor, während am Neckarufer fast keine solchen unter einer Menge normal gezeichneter zu finden waren. Vielleicht beruht dies auf einem Mangel in der Entwickelung, da man die Erscheinung beinahe Bleichsucht nennen könnte, gleich nach dem Ausschlüpfen ist *A. cyathigerum* fleischfarben.

Die geschwänzten Agrionidenlarven sind meist weiss oder hellgelb, die *Lestes*-Larven meist gelb bis braungelb.

Bei *Agrion cyathigerum* wie auch bei *Agrion puella* wurde sehr oft unten am Thorax eine rote Milbe (*Gamasus coleoptratorum*?) gefunden.

31) *Agrion pulchellum* Vanderl.

= *Agrion interruptum* Charp.

Juni. Spitzberg. Nicht häufig.

Am ersten Hinterleibssegment ein dunkelgrüner viereckiger Fleck. Hinterleib an den beiden ersten Segmenten unten blau, die übrigen unten grün. Obere Appendices kaum so lang wie die unteren. Pterostigma schwarz mit hellerem Rand. Zeichnung bei Charp. Fig. 23.

Ueber das Vorkommen der Kreuzotter (Pelias berus Mer.) in Württemberg.

Von **Otto Krimmel** in Reutlingen.

Die Kenntnis vom Vorkommen einer Giftschlange in Württemberg scheint erst aus den 20er Jahren dieses Jahrhunderts zu datieren.

1820 in der 1. Auflage von „Memminger's Beschreibung von Württemberg“ bezweifelt Schübler ein solches Vorkommen.

1822 berichtet Georg v. Martens in den „Bemerkungen auf einer Reise von Stuttgart nach Ulm“ (Corresp.-Blatt d. landw. Ver. 1. Bd.): „Ausser der Ringelnatter kommt auch die reizbare, blutig beissende rote Natter, *Coluber ferruginosum* L., und selbst die giftige Viper, *Coluber berus* L., öfters vor, von deren Verwundungen man leicht bei dem Landvolke um Ulm, Urach, Göppingen und Neresheim Nachrichten einsammeln kann.“.

1823 führt Schübler in der 2. Auflage von Memminger's Württemberg dieselben Fundorte an.

1830 gibt das Verzeichnis der in Württemberg beobachteten wild vorkommenden Tiere (Corr.-Bl. d. landw. Ver. 17. Bd.) aus der Feder von G. v. Martens wieder dieselben Fundorte, für var. *prester* aber Teck und Freudenstadt.

1851 fügt derselbe Verfasser in der 3. Auflage von Memminger zu den genannten Fundorten noch Heilbronn und fügt bei: „Eine blose bis zum Kohlschwarzen verdunkelte Abart der Kreuzotter ist die schwarze Otter, die auf dem Schwarzwald und an der Alb, namentlich bei Wiesensteig, nicht selten gefunden wird.“

1847 gibt Plieninger (Verz. d. Reptilien Württemb., d. Jahreshefte III.) als Fundorte an: Thäler der Alb und des Schwarzwalds; *Vipera prester* ebendort und auf den Vorbergen des Vorarlberges (Isny).

Nachdem 1855 und 1862 die bekannten Werke von Linck und Koch erschienen waren, hat

1879 Finckh von Urach in der „Schwäbischen Landeszeitung“ über „das Vorkommen der Kreuzotter anf der schwäbischen Alb“ geschrieben, und

1881 in diesen „Jahresheften“ (Anm. auf pag. 145) auf das häufige Vorkommen des Tieres in den oberschwäbischen Torfmooren hingewiesen.

1882 setzt Krauss in „das Königreich Württemberg. Eine Beschreibung von Land, Volk und Staat“ als Fundorte fest: Schwarzwald, Alb von Tuttlingen bis zum Aalbuch, Härdfeld selten, Riede von Oberschwaben häufig. Hohentwiel.

1883 citiert Finckh in diesen „Jahresheften" Angaben aus den Oberamtsbeschreibungen von Heilbronn, Gerabronn, Weinsberg, welche das Vorkommen der Kreuzotter im Unterlande nachweisen sollen, während Krauss in einer Anmerkung dasselbe in Zweifel zieht.

Die oben angeführte Veröffentlichung Finckh's vom Jahre 1879 ist interessant durch die Mitteilung, dass ein kurz zuvor im Staatsanzeiger erwähnter Fall, wonach eine Frau von Lauterburg, OA. Aalen, durch den Biss einer Kreuzotter gestorben sein sollte, der erste bei uns bekannte Fall von Schlangenbiss mit tödlichem Ausgang sei. Auf diesbezügliche Anfrage erhielt ich vom Schultheissenamt Lauterburg die Nachricht, es sei allerdings am 1. Aug. 1879 eine Frau gestorben, „welche im Wald von etwas Giftiges in den Fuss gestochen wurde und daher den Tod zur Folge hatte." Der behandelnde Arzt Dr. Keller in Heubach vermochte sich aber nicht zu überzeugen, dass der Tod der Frau, die übrigens keine Schlange gesehen hatte, die angegebene Ursache habe; es fehlte namentlich das Anschwellen des betreffenden Gliedes.

Um ein Bild der Krankheitserscheinungen zu geben, möge hier ein Bericht in der „Wiener medic. Wochenschrift" (XXVI. 1, pag. 10, 1886) im Auszug mitgeteilt werden. Ein 14jähriger Junge wurde am 29. Aug. 1885 in den Zeigefinger der rechten Hand gebissen zwischen erster und zweiter Phalanx. Rasche Anschwellung und grünliche Verfärbung des ersten Gliedes; darauf sofort feste Unterbindung am Handgelenk, um das Weitergreifen des Giftes zu verhindern. ¾ Stunden nach dem Unfalle konstatiert der Arzt: rechte Hand beträchtlich geschwollen, schwarz-blau, grünliche Verfärbung des ersten Gliedes deutlich sichtbar. Finger selbst etwas schmerzhaft. Keinerlei Störung des Allgemeinbefindens. Am Gelenk zwischen erster und zweiter Phalanx ein kleines rotes Pünktchen, sonst keine Verletzung. Da die Hand immer stärker anschwillt, löst der Arzt die Unterbindung, worauf rasche Abschwellung erfolgt und Wiederkehr der normalen Farbe mit Ausnahme des ersten Fingergliedes. Nach 5 Minuten plötzlich Schwindel, heftigstes, häufig wiederholtes Erbrechen, Schluchzen, enorme Atemnot, kalter Schweiss etc., zeitweise Delirien und rasende Schmerzen am Finger. Trotz 0,006 g Morphium andauerndes Erbrechen, welches aber, ebenso wie die Schmerzen, nach 2 innerlichen Dosen von Cocaïn (0,1 g) sofort aufhörte. Die mit Eis bedeckte Hand schwoll gegen Abend an und wurde sehr schmerzhaft, Lymphangitis bis herauf zur Achselhöhle, woselbst die Drüsen geschwollen und sehr empfindlich waren. Billroth

als Consiliarius verordnet Einreibungen mit Ung. cinereum und Eis. Trotzdem Phlegmone des ganzen Arms, der Schulter bis zum rechten Rande des Sternums in der Axillarlinie bis zum oberen Rande der 7. Rippe. Haut am Arme, sowie über sämtlichen infiltrierten Stellen blau und gelb verfärbt. Nach 3 Tagen an der Bissstelle eine grössere, mit gelblichem Serum gefüllte Blase, welche mit der Schere abgetragen wurde. Vom 5. Tage ab nahmen Schmerz und Schwellung stetig ab, am langsamsten am Zeigefinger. Nach 5 Wochen vollkommene Heilung. Während des ganzen Verlaufs war mit Ausnahme der ersten Nacht (37,8) kein Fieber und trotz intensiver Phlegmone keine Eiterung aufgetreten.

Unter den mir bekannt gewordenen Fällen von Verwundungen durch Otterbiss in Württemberg war keiner mit tödlichem Ausgang, der offenbar durchaus nicht mit dem Biss der Kreuzotter notwendig verbunden ist. Man ersieht das auch aus vorstehendem Bericht in der „Wiener medic. Wochenschrift“, wo in einem Vergiftungsfall, welcher so gut wie gar nicht behandelt wurde, nach 5 Wochen vollständige Heilung eintrat.

Was die Angaben der jetzt vollständig vorliegenden 64 Oberamtsbeschreibungen betrifft, so ist zunächst darauf hinzuweisen, dass 20 davon keinerlei Angaben über Reptilien und Amphibien enthalten. Unter Berücksichtigung des Flächeninhaltes repräsentieren diese 20 Oberämter 33 % des ganzen Landes. Es fehlen Angaben

im Neckarkreis von: Cannstatt, Esslingen, Waiblingen, zusammen 11 % des Kreises,
im Schwarzwaldkreis von: Rottenburg, Urach, Reutlingen, Nürtingen, zusammen 32 % des Kreises,
im Jagstkreis von: Heidenheim, Welzheim, Schorndorf, Gaildorf, Künzelsau, zusammen 21 % des Kreises,
im Donaukreis von: Waldsee, Saulgau, Ravensburg, Biberach, Ehingen, Münsingen, Riedlingen, Kirchheim, zusammen 54 % des Kreises.

Unbestritten ist das Vorkommen der Kreuzotter auf der Alb, vom Dreifaltigkeitsberg bei Neresheim: Dreifaltigkeitsberg bei Spaichingen, Zollern, Auingen bei Münsingen, Reissenstein, Heubach am Fusse des Rosenstein, Neresheim sind mit zusammen 16 Exemplaren in der hiesigen Sammlung vertreten; in der Sammlung des vaterländischen Vereins sind noch vertreten: Friedingen bei Tuttlingen, Mühlheim a. Alb, Blauthal bei Ulm, Erkenbrechtsweiler, Utzmemmingen, sämtlich im Gebiete des weissen Jura. Von dessen Plateau

aus steigt sie aber an manchen Orten in die Thäler des braunen Jura herab; so schreibt Oberreallehrer Hägele von Aalen: „Zuverlässig weiss ich, dass hier Kreuzottern schon gefangen wurden auf den Feldern, die von dem flach abfallenden Braunen Jura α gebildet sind."

Durch die angegebenen Belegstücke sind die Notizen der Oberamtsbeschreibungen: Blaubeuren (1830), Ulm (1836), Göppingen (1844), Gmünd (1870), Neresheim (1872), Spaichingen (1876), Tuttlingen (1879) gesichert. Geisslingen (1842) erwähnt ebenfalls die *Pel. berus*, ebenso Aalen (1854), Balingen (1880); in bezug auf diese 3 Orte führe ich noch die Mitteilung von Herrn Pfarrer Dr. Engel an: „*Pel. berus* fand ich selbst 1) in der Balinger Gegend am Albabhang (var. *prester*); 2) in Geisslingen am Weg nach Eybach; 3) auf dem Braunenberg bei Aalen; 4) auf der Hochfläche der Alb bei Ettlenschiess."

Aus dem Berichte des Herrn Schullehrers Koch in Auingen, eines genauen Kenners unserer Schlange, will ich noch anführen: „Häufig kommt sie vor auf der ganzen Alb von Südwest nach Nordost und zwar am häufigsten in den Albthälern, z. B. im Schmiechthal, allwo ich an einem Sonntagmorgen nach einem Regentag 7 Stück beisammen in einem Haufen Reisigbüscheln fand. Auch im Ermsthal fand ich sie in der Nähe des Wasserfalls unter einem flachen Stein. In der Nähe von Schelklingen und Blaubeuren, im sog. Tiefenseethal, ist sie ziemlich häufig; gerade so traf ich sie im Lauterthale an Waldträufen bis gegen Ehingen hin, z. B. im Osterholz. Auf der Höhe der Alb in der Umgebung von Münsingen und Auingen, Magolsheim, Böttingen, Feldstetten, Ennabeuren, Zainingen, Gruorn, Böhringen habe ich in den letzten Jahren schon gegen 1000 Stück gefangen; ebenso habe ich sie bei Mundingen, Grauheim, Erbstetten an Steinriegeln und Waldträufen häufig angetroffen."

Merkwürdig ist, dass die „Medicinische Topographie von Gmünd" von Werfer (1813) das Tier nicht nennt; der Verf. sagt ausdrücklich: „Von giftigen Tieren haben wir keinen Schaden zu befürchten, indem sich meines Wissens keine solchen in der Gegend finden." Im Anhange wird zwar *Col. berus* L. angeführt neben der Ringelnatter, nicht aber die am Fusse des Rosenstein sehr häufige Schlingnatter! Und doch hatte Werfer zoologische Mitarbeiter, wie den Pfarrer Kunkel von Wissgoldingen!

Noch sei angeführt, dass Herr Oberförster Braun von Härtsfeldhausen bei Neresheim das Vorhandensein des Tieres in seinem

Bezirke als ein sehr häufiges bezeichnet und dass dort auch Verwundungen durch Otterbiss (behandelt von Herrn Dr. LOHMANN in Backnang) vorgekommen sind.

Hiernach dürfte das Vorkommen auf der Alb als gesichert anzusehen sein, und wenn noch da und dort Lücken sind, so deuten diese wohl öfter auf das Fehlen des Beobachters, als auf das des Tieres.

Bezüglich des von KRAUSS erwähnten Vorkommens am Hohentwiel konnte ich ein bestätigendes Exemplar nicht erlangen. Herr Revieramtsassistent ALB. SCHAUWECKER vom Bruderhof konnte trotz eifrigen Suchens keine Spur davon entdecken; auch führt die sonst genaue Oberamtsbeschreibung von Tuttlingen das Tier nicht auf.

Was die Färbung der Albexemplare anbelangt, so befinden sich unter den 16 Exemplaren meiner Sammlung nur 3 schwarze (var. *prester* L. = *Pel. berus* γ MERR.[1]). Die Mehrzahl, sowohl ♂ als ♀ sind var. β MERR. (supra ferrugineus vel rufo-rufescens SCHREIBER[2]), eines ist var. α MERR. (supra cinereus vel griseo-olivaceus), dagegen sind unter 21 Numern der Stuttgarter Sammlung 13 schwarze, was auch mit den Beobachtungen anderer Sammler, z. B. des Schullehrer SCHMID in Urach stimmt; auch sagt LEYDIG[3], unter den von ihm in Süddeutschland beobachteten Exemplaren sei die Mehrzahl schwarz gewesen.

Für Oberschwaben liegen trotz der mangelnden Angaben der Oberamtsbeschreibungen zahlreiche Beweise vor, dass *Pel. berus* in den dortigen Rieden häufig ist. Herr Dr. EHRLE von Isny schreibt: „*Pel. berus* ist in den Torfmooren der hiesigen Umgebung sehr häufig; bei Gelegenheit der Heuernte werden jährlich zahlreiche Exemplare mit der Sense getötet. Ich beobachtete nur schwarze Exemplare; die schwärzliche Färbung ist hier beiden Geschlechtern gemein. In meiner 18jährigen Praxis behandelte ich 4 gebissene Menschen (3 Erwachsene und 1 Kind), die örtlichen Erscheinungen nach dem Bisse sind: 1 oder 2 kleine Hautrisse oder Stiche von den Giftzähnen, dann Anschwellung der Umgebung, bei dem Kinde mit 2 Brandblasen. Allgemeine Intoxikationserscheinungen: Erbrechen, Diarrhöe, Kopfkongestionen, Unvermögen, sich aufrecht zu halten. Bei allen Fällen Ausgang auf Genesung.“

---

[1] Merrem, Versuch eines Systems der Amphibien. 1820. pag. 148.

[2] Schreiber, Herpetologia europaea; eine systematische Bearbeitung der Amphibien und Reptilien, welche bisher in Europa aufgefunden sind. 1875. pag. 202.

[3] Leydig, Über die einheimischen Schlangen. Abhandlungen der Senckenbergischen Gesellschaft. 1884.

Aus der Mitteilung des Herrn Apotheker O. Becker in Waldsee dürfte zweierlei von weiterem Interesse sein; es heisst dort: „Vor ca. 20 Jahren wurden mir öfters schwarze Exemplare gebracht, seitdem nicht mehr; was jetzt angetroffen wird, ist meist dunkel oder heller kupferfarben, auch helle, ins bläuliche spielende Farben habe ich schon gesehen.“ Und später: „Noch will ich anführen, dass vor einigen Jahren Leute eine Wanderung dieser Schlange vom Aulendorf zu gelegenen Teile unseres Riedes hierher bemerkt haben wollen; vielleicht dass zu jener Zeit die betreffende Gegend inundiert war.“

Von Altshausen erhielt ich durch Herrn Reallehrer Zoller ein sehr helles Exemplar „von der Art, wie solche im sog. Dolpenried, 1 Stunde vor Altshausen in beträchtlicher Zahl vorkommen. Dieser Torfstich ist etwa $\frac{1}{2}$ Stunde lang und $\frac{1}{4}$ Stunde breit und auf ihn scheint sich das Vorkommen der Tiere zu beschränken, wie denn auch Herr Oberförster Mittnacht sonst in der ganzen Umgebung noch kein Exemplar davon angetroffen hat.“

Dr. Engel traf die Schlange auf dem Schussenrieder Torfmoor, wo sie häufig ist, Schullehrer Koch bei Roth, OA. Leutkirch.

In der oben citierten Abhandlung Leydig's „über die einheimischen Schlangen“ äussert sich der Verfasser ausführlich über das Vorkommen der *Pel. berus*: Dem häufigen Vorkommen in unseren oberschwäbischen Torfrieden würde das aus Norddeutschland bekannte Vorkommen auf dem Moorboden, z. B. von Oldenburg entsprechen. Wo die Schlange die feuchtkühlen Aufenthaltsorte des schwäbischen und fränkischen Jura verlasse, da sei es wieder Moorboden, der sie anziehe, z. B. bei Gerolzhofen in Unterfranken und ebenso finde sie sich an feuchten sumpfigen Orten der Waldungen Mittelfrankens, z. B. im Reichswalde bei Nürnberg.

Weniger bestimmt als für die abgehandelten Gebiete lauten die Nachrichten aus dem Schwarzwalde. Aus eigener Anschauung kenne ich die *Pel. berus* vom Weg zwischen Kniebis und Allerheiligen und von Bulbach. Die Stuttgarter Sammlung besitzt Exemplare von Freudenstadt und Neuenbürg, wodurch die Angaben der betreffenden Oberamtsbeschreibungen (von 1858 und 1860) gesichert sind. Mehrere Herren, welche das Vorkommen im Schwarzwalde in Zweifel zogen, beriefen sich darauf, dass in ihrem Bezirke keine „Schlangenfurcht“ herrsche. Das ist kein Grund: auf dem Zollern herrscht auch keine und doch gibt's dort viele Kreuzottern. Dass die Kreuzotter nicht unter allen Umständen beisst, sah ich, als mir vor zwei Jahren

hiesige Gymnasisten, eben vom Zollern, in einem Taschentuche ein lebendes Exemplar daherbrachten, mit dem sie im Eisenbahnwagen gespielt hatten und das ihnen dort sogar entwischt war — passiert war nichts!

Über das Vorkommen im badischen Schwarzwald berichtet Weber in den „Verhandlungen des Mannheimer Vereins für Naturkunde 1855“. Mitteilungen aus dem württembergischen Schwarzwaldgebiete sind immer noch sehr erwünscht.

Noch weniger klar steht die Frage im Unterlande, im Gebiete des Muschelkalks und Keupers. Ich erhielt von Heilbronn ein Exemplar aus der Sammlung des dortigen Realgymnasiums, das freilich schon lange in Weingeist liegt. Herr Friedr. Drautz schreibt mir: „Die 2 Ottern in der Sammlung des Heilbronner Gymnasiums wurden hier gefangen und zwar die älteste im August 1850 im städtischen Bauhofe durch Stadtpfleger Titot: diese wurde mit Reisach aus dem Stadtwalde eingebracht. Die zweite befand sich in einem Baumgute am Abhang des hiesigen Waldes.“ Ferner teilt (im Mai 1886) Reallehrer Böhringer mit, dass am Jägerhaus ein Exemplar von lichtgrauer Farbe getötet worden sei. Nimmt man dazu noch die Angabe des offenbar sachkundigen Verfassers des „Tierreichs“ in der Oberamtsbeschreibung von Heilbronn (1865), welcher das Tier vom Heilbronner Stadtwald kennt („braungelb mit dunkeln Zeichnungen, nie die schwarze Varietät“) und daneben die Schlingnatter aufführt, so dürfte doch das Vorkommen um Heilbronn als gesichert zu betrachten sein. Reallehrer Schnabel in Ravensburg schreibt, er habe früher die Schlange im Oberamt Maulbronn, am südwestlichen Abfall des Strombergs häufig beobachtet und ähnlich Herr Oberlehrer Schwarzmaier (jetzt in Nagold) von Mühlhausen a. Enz, OA. Vaihingen. Weiter schreibt Koch: „Schon in meinen jüngeren Jahren habe ich *Pelias berus* getroffen im Welzheimer Walde und namentlich auch an den Abhängen des Mainhardter Waldes, eine Stunde oberhalb Oehringen, bei Gleichen, Pfedelbach, Mainhardt, Sulzbach.

Aus dem Muschelkalkgebiet des oberen Neckars schreibt Prof. Haag in Rottweil, dass Herr Verwaltungsaktuar Wagner „die schwarze Viper“ an Muschelkalkabhängen des Neckarthales in grosser Zahl angetroffen habe.

Angaben über das Vorkommen bei Mergentheim haben sich nicht bestätigt: Die eingesandten Exemplare waren Schlingnattern. Die Oberamtsbeschreibung zählt das Tier auch nicht auf, sondern

nur die beiden anderen Arten. Leydig[1] sagt in der Abhandlung über die Fauna der Rhön: „Im Tauber- und Mainthal ist mir *Vipera berus* noch nie zu Gesicht gekommen; mehr als einmal hat sich der behauptete Fund als Verwechselung mit *Cor. austriaca* erwiesen.“

Schliesslich sei noch angeführt, dass die Oberamtsbeschreibung Ellwangen (1886) das Tier erwähnt, dass es aber nicht gelang, weitere Nachrichten von dort zu erhalten.

Inzwischen brachte im April 1886 das Rieser Volksblatt die Nachricht, „dass in letzter Zeit, wahrscheinlich durch die Wärme verlockt. die Kreuzottern in den fürstlich Oettingen-Spielberg'schen Waldungen bei Megerheim und Wornfeld sich zeigten.“

Es wäre von grossem Werte, wenn die sicher beglaubigten Fundorte aus dem Schwarzwald und aus dem Unterlande vermehrt werden könnten. Indem ich bei dieser Gelegenheit den vielen Herren, welche mir während der zwei letzten Jahre Nachrichten über *Pelias berus* zugehen liessen, herzlich danke, ersuche ich aufs neue um die Mitteilung von zuverlässigen Angaben und von Adressen solcher Herren, welche sich spezieller mit der Reptilienfauna ihrer Umgegend beschäftigen.

---

[1] Leydig, Über Verbreitung der Tiere im Rhöngebirge und Mainthal. Verhdl. d. naturh. Ver. d. pr. Rheinl. u. Westfalens. Bonn 1881.

Untersuchungen über das Neckarwasser, in Rücksicht auf die Veränderungen, welche es während seines Laufes von oberhalb Berg bis unterhalb Cannstatt erleidet.

Von Dr. **A. Klinger**, Vorstand des städtischen Laboratoriums in Stuttgart.

Das in den letzten Jahrzehnten erfolgte grossartige Aufblühen der Industrie hat notwendigerweise auch eine erhöhte Menge von Abfallstoffen und Abwassern den natürlichen Wasserläufen, den Bächen und Flüssen, zugeführt. Eine ohne Frage noch grössere Menge von Schmutzwasser gelangt aus den stark bevölkerten Bezirken und den grösseren, an Einwohnerzahl ungemein rasch wachsenden Städten in die Gewässer. Dadurch werden manche Bäche und Flüsse so erheblich verunreinigt, dass über Belästigung geklagt und Abhilfe verlangt wird. Es soll diese Verunreinigung, wenn nicht gänzlich beseitigt, so doch auf ein solches Mass zurückgeführt werden, dass die Anwohner an ihrer Gesundheit nicht beschädigt werden und dass die Verwendung der Wasser als Reinigungsmittel in Gewerbe und im Haushalt nicht unmöglich wird. Zugleich wird auch angestrebt, diese Verunreinigung so weit zu verhindern, dass diese Bäche und Flüsse der Fischzucht erhalten bleiben bezw. derselben wieder gewonnen werden.

Diese Beschwerden über Verunreinigung der Gewässer sind allenthalben an der Tagesordnung, sie sind, wie Dr. König in seinem neuesten Werke „Die Verunreinigung der Gewässer" sich ausdrückt, in Permanenz erklärt. Auch unser Neckar ist ein solches Schmerzenskind. Durch die von Stuttgart her durch den Nesenbach dem Flusse zugeführten Abwasser werde das Wasser desselben ganz besonders verunreinigt.

Aus naheliegenden Gründen hat das städtische Laboratorium den Auftrag erhalten, periodische Untersuchungen des Wassers vor-

zunehmen, um Anhaltspunkte zu erhalten, ob und welche Veränderungen das Neckarwasser während seines Laufes von oberhalb Berg bis unterhalb Cannstatt erleide und bis zu welchem Grade es durch das Wasser des Nesenbachs verunreinigt werde. Zur Beantwortung dieser Fragen wurden in der Zeit vom 13. März bis 29. Sept. 1885 in jedem Monat ein Mal an drei bestimmten Stellen dem Neckar Wasser entnommen und chemisch untersucht.

Das Ergebnis dieser Untersuchungen dürfte auch für den Verein vaterländischer Naturkunde einiges Interesse bieten, weshalb ich mir gestatte, dasselbe in unsern Jahresheften zu veröffentlichen.

Die Wasserproben wurden stets am linken Neckarufer gefasst, und zwar:

Nr. 1 oberhalb des Wehres beim Wasserhaus in der Nähe der Gasfabrik Gaisburg.

Nr. 2 ca. 200 Schritte unterhalb der Einmündung des Mühlkanals in den Neckar beim Königl. Hoftheater in Cannstatt und

Nr. 3 ca. 200 Schritte unterhalb der neuen Gitterbrücke in Cannstatt.

Ausser dem für die chemische Untersuchung nötigen Wasser wurde jedesmal noch je eine kleinere weisse Flasche zu annähernd $\frac{2}{3}$ mit Wasser gefüllt, sofort an Ort und Stelle gut verschlossen und so im Laboratorium aufbewahrt, um zu beobachten, ob und welche Veränderungen das gegen Staub geschützt aufbewahrte Wasser unter dem Einfluss von Luft und Licht erleide.

Das Resultat der Analysen ist in der Tabelle zusammengestellt. Der bei der Analyse befolgte Gang war der allgemein übliche; ich habe nur zu bemerken, dass die Oxydierbarkeit des Wassers, die Ermittelung der sog. organischen Substanz in alkalischer Lösung begonnen und in saurer Lösung zu Ende geführt wurde (Verfahren von Schulze). Die Menge des zur Oxydation erforderlich gewesenen Kaliumpermanganats mit 5 multipliziert wurde als organische Substanz aufgeführt. Es möge nun noch das Ergebnis der Analysen besprochen werden. Das am 13. März gefasste Wasser war infolge von Hochwasser sehr trüb und schmutzig, so dass die Menge der suspendierten Stoffe bei allen drei Proben grösser war als die der gelösten. Nach Abzug der suspendierten Stoffe enthielten die Proben eine Menge gelöster Substanz, die sehr niedrig war im Vergleich zu der, welche bei den übrigen Untersuchungen des bei mittleren Wasserständen gefassten Wassers gefunden worden ist. Während nämlich in der Regel die Menge der gelösten Stoffe nicht unter 33

Analysen von dem Fluss entnommenem Neckarwasser.

In 100 000 Teilen Wasser sind enthalten:	Gefasst am: 13. März			24. April			30. Mai			29. Juni			28. Juli			20. August			29. September		
	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	2.	1.	2.	3.
Rückstand bei 140° C. getrocknet:																					
Gelöste Stoffe	27,2	27,0	25,5	38,2	44,5	54,5	35,75	38,50	41,25	40,0	45,0	48,5	38,5	43,75	46,25	39,75	46,25	50,50	44,0	46,5	51,0
suspendierte Stoffe	37,3	37,5	38,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6,5	12,5	11,5
	64,5	64,5	63,5																50,5	59,0	62,5
Glührückstand	57,0	54,7	56,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	40,0	48,0	51,5
Glühverlust	7,5	9,8	7,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10,5	11,0	11,0
Kalk	10,0	12,0	10,0	13,0	14,7	17,0	—	—	—	13,4	14,8	15,0	—	—	—	13,6	15,0	17,4	12,5	16,0	16,0
Bittererde	1,83	1,97	1,91	3,05	2,97	4,0	—	—	—	2,92	2,92	3,04	—	—	—	1,57	1,69	1,91	3,38	3,94	3,94
Schwefelsäure	3,34	4,35	4,68	7,89	8,85	12,34	5,48	6,38	8,02	9,0	10,2	11,2	7,88	8,56	9,8	9,1	10,2	12,78	9,43	9,43	10,87
Salpetersäure	Spur.	Spur.	Spur.	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,36	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Chlor	1,3	1,7	1,5	1,6	2,9	2,7	1,8	2,3	2,6	1,4	2,6	2,6	1,5	2,1	2,3	1,4	2,6	2,8	1,77	2,13	2,13
Salpetrige Säure	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ammoniak	Spur.	Spur.	Spur.	0,05	0,06	0,08	Spur.	Spur.	Spur.	Spur.	Spur.	Spur.	Spur.	Spur.	Spur.	Spur.	Spur.	Spur.	Spur.	Spur.	Spur.
Zur Oxydation forderliches Kaliumpermanganat	1,67	1,78	2,54	0,84	1,66	1,94	1,01	1,07	1,06	1,2	0,994	1,03	1,01	1,23	1,1	0,88	0,91	0,912	2,5	2,25	2,25
entsprechend organ. Substanz	8,35	8,90	12,7	4,2	8,31	9,7	5,05	5,35	5,3	6,0	4,97	5,15	5,05	6,15	5,5	4,4	4,55	4,56	12,50	11,25	11,25

pro 100 000 Wasser herabgeht, ist dieselbe in dem bei hohem Wasserstand entnommenen Wasser auf 27 bezw. 25,5 Gew.-Teile herabgegangen. Diese Verdünnung macht sich durchweg geltend, nur hinsichtlich des Bedarfs an Kaliumpermanganat zur Oxydation ist das Verhalten ein anderes, die Wasser erfordern mehr von dem Oxydationsmittel als dies sonst der Fall ist.

Auch das nach vorhergegangenem mehrtägigem Regen am 29. Sept. gefasste Wasser war durch suspendierte Stoffe stark, doch nicht so erheblich getrübt wie das vom 13. März. Bei den September-Proben wiederholt sich hinsichtlich der Menge der leicht oxydierbaren Substanz die gleiche Erscheinung; sie sind daran viel reicher als die bei mittleren Wasserständen gefassten.

Das im April, Mai, Juni, Juli und August gefasste Neckarwasser war mechanisch so wenig verunreinigt, dass es auch beim Fassen als klar und farblos bezeichnet werden durfte; ein Geruch war an demselben nicht bemerkbar.

Sieht man von dem am 13. März gefassten Wasser ab, so ergibt sich aus der Untersuchung aller übrigen Proben, dass das Neckarwasser auf der kurzen Strecke vom Wasserhaus bei Gaisburg bis unterhalb der neuen eisernen Brücke in Cannstatt immer reicher an gelösten Stoffen wird, dass der Gehalt an Kalk und Bittererde zunimmt und ebenso die Menge der an Basen gebundenen Schwefelsäure und des Chlors. Diese Zunahme an gelösten Stoffen beträgt für 100 000 Gewichtsteile Wasser:

	24. April	30. Mai	29. Juni	28. Juli	20. Aug.	29. Sept.
Vom Wasserhaus oberhalb des Wehres bis Cannstatt beim Kgl. Hoftheater (Nr. 2)	6,3	2,75	5	5,25	6,50	2,5
Von da bis unter Cannstatt (Nr. 3)	10,0	2,75	3,50	2,50	4,25	4,5
	16,3	5,50	8,50	7,75	10,75	7,0

Diese Vermehrung der gelösten Stoffe ist offenbar keine zufällige, denn sie hat sich innerhalb einer Beobachtungszeit von 7 Monaten und unter verschiedenen Witterungsverhältnissen bemerkbar gemacht. Die Zunahme an gelösten Stoffen ist ohne Frage bedingt durch den Zufluss des Nesenbachs und durch die von Cannstatt kommenden Abwässer. Zieht man die Einwohnerzahl von Stuttgart und Cannstatt in Betracht, so ist es nicht zu gewagt zu sagen, dass dem Neckar durch die Abwasser Cannstatts mehr gelöste Stoffe zugeführt werden als dies durch den Nesenbach geschieht.

Der Einfluss, den die von Stuttgart und Cannstatt her dem Neckar zugeführten Abwässer auf das Flusswasser hinsichtlich der Menge der leicht oxydabeln sog. organischen Substanz ausüben, ist ein sehr wechselnder. Während z. B. bei den am 24. April gefassten Proben die zur Oxydation erforderliche Menge Kaliumpermanganat von Stelle zu Stelle zunimmt, ergibt sich für die am 30. Mai gefassten Wasser eine so unbedeutende Differenz, dass sie nicht in Betracht kommen kann. Ein ähnliches Resultat haben in dieser Hinsicht auch die vom Juni bis August ausgeführten Untersuchungen ergeben. In diesen drei Monaten ist der Gehalt an organischer Substanz 2 mal nicht viel höher und einmal sogar nicht so hoch als der konventionell für nicht erheblich verunreinigtes Nutz- ja selbst Trinkwasser noch als zulässig erachtete Mittelwert von 5 pro 100000. Dieses Resultat ist um so auffallender, als bei dem warmen Wetter und während der lebhaften Badezeit eine grössere Verunreinigung durch leicht oxydierbare Stoffe hätte erwartet werden sollen.

Nimmt man als Massstab der Verunreinigung eines Wassers die zur Oxydation erforderliche Menge Kaliumpermanganat bezw. den daraus berechneten Gehalt an sog. organischer Substanz und vergegenwärtigt man sich die Beschaffenheit des Nesenbachwassers, das zur Oxydation im Mittel 10 Kaliumpermanganat für 100 000 Gew.-Teile Wasser erfordert, so ist es zu verwundern, dass das Neckarwasser, dem in 24 Stunden rund 13 000 cbm Wasser vom Nesenbach zugeführt werden, nicht eine grössere Menge Permanganats zur Oxydation bedarf.

Die dem Neckar von dem Nesenbach zweifellos in grosser Menge zugeführte leicht oxydierbare Substanz wird also auf der kurzen Strecke von der Einmündung des Nesenbachs in den Mühlkanal bis zum Königl. Hoftheater in Cannstatt ganz erheblich vermindert. Durch Verdünnung allein kann diese Verminderung nicht herbeigeführt werden, vielmehr muss hierzu eine Selbstreinigung des Flusses beitragen. Es muss ohne Frage sowohl durch den im Flusswasser gelösten Sauerstoff, als auch durch den Sauerstoff der Luft eine Zersetzung der organischen Stoffe herbeigeführt, eine Zersetzung, welche, wie die neueren Untersuchungen gezeigt haben, ganz besonders durch die Thätigkeit von gewissen Mikroorganismen befördert und beschleunigt wird.

Eine solche Selbstreinigung der Flüsse wurde früher — und diese Zeit liegt gar nicht weit hinter uns — entschieden in Abrede

gestellt, jedenfalls als unwesentlich bezeichnet. Es waren hierbei wohl die Ansichten englischer Chemiker, namentlich die E. FRANKLAND's, nicht ohne Einfluss, sowie auch die Untersuchungen der englischen Kommission, welche zur Prüfung der Mittel, die Flussverunreinigung zu verhüten, ernannt worden war, zu dieser Annahme beigetragen haben mögen. Diese Kommission kommt nämlich auf Grund angestellter Versuche zu dem Schlusse: „dass die Oxydation der im Londoner Kanalwasser (Schmutzwasser) vorhandenen organischen Substanzen mit äusserster Langsamkeit vor sich geht, auch wenn es mit einer grossen Menge nicht verunreinigten Wassers vermischt wird und dass es unmöglich ist anzugeben, einen wieweiten Weg solches Wasser zurücklegen muss, bis die aus dem Kanalwasser stammenden Stoffe vollkommen oxydiert sind. Das aber kann mit Sicherheit abgeleitet werden, dass es keinen Fluss in Grossbritannien gibt, der lang genug wäre, um die Vernichtung des Schmutzwassers durch Oxydation zu erreichen.“ (Dr. O. REICH: Reinigung und Entwässerung Berlins, I. Anhang, p. 97.)

Die Ansicht der englischen Kommission ist durch neuere Untersuchungen widerlegt. Wie Dr. KÖNIG (Die Verunreinigung der Gewässer, p. 99) erwähnt, war Prof. ALEX. MÜLLER der erste, der eine Selbstreinigung der Flüsse annahm und diesen Vorgang in seinen Ursachen schon 1869 richtig erkannt hat, wonach der Reinigungsprozess in der Hauptsache durch mikroskopisch kleine, tierische und pflanzliche Lebewesen ausgeführt wird.

Vegetationsversuche mit Neckarwasser.

Wie schon eingangs erwähnt, wurde jedesmal beim Fassen der Wasser je eine kleine weisse Flasche zu ca. $\frac{2}{3}$ mit Wasser gefüllt, um zu beobachten, ob und welche Veränderungen das gegen Staub sorgfältig geschützte Wasser unter dem Einfluss von Luft und Licht erleide.

Die zu diesem Zweck an den drei genannten Stellen gefassten Wasser verhielten sich bei diesen Vegetationsversuchen ganz gleich. Das über den Sedimenten stehende Wasser blieb, selbst wenn es mehrere Tage, ja Wochen lang aufbewahrt worden war, klar, farblos und geruchlos, wie es zur Zeit des Fassens gewesen war. Es traten keine Vegetationserscheinungen auf, es waren noch viel weniger die Wasser in Fäulnis übergegangen und die von anfang an vorhandenen Sedimente hatten sich nicht vermehrt.

Die mikroskopische Untersuchung der Wasser hat ergeben,

dass die Sedimente vorwiegend aus mineralischen Stoffen (Thon), Holzfasern und sonstigen vegetabilischen Fasern bestehen; von lebenden Organismen waren vorzugsweise Diatomeen zu bemerken, ausserdem fanden sich vereinzelte farblose Algenfäden und hin und wieder freie chlorophyllhaltige runde Zellen. Soweit ich mir an der Hand von Eyfert's Beschreibung der Süsswasserbewohner ein Urteil erlauben darf, waren von Diatomeen: *Synedra*, *Navicula*, *Pleurosigma* und *Surirella* vorhanden. Ich betone, dass bei diesen Vegetationsversuchen den Wässern sog. Nährflüssigkeiten (z. B. sterilisierte Fleischextraktlösung) absichtlich nicht zugesetzt worden sind. Ist nämlich, wie behauptet werden will, das Neckarwasser an bestimmten Stellen durch fäulnisfähige Stoffe so erheblich verunreinigt, dass es zu gewissen Zeiten, namentlich in den Sommermonaten, in Fäulnis übergeht, so musste erwartet werden, dass die Proben des Wassers, wie sie gefasst worden waren, ohne irgend einen Zusatz, unter dem Einfluss von Luft und Licht, ebenfalls mehr oder weniger rasch in Zersetzung übergehen werden. Dies war nicht der Fall und es ist noch besonders hervorzuheben, dass die in den Monaten Juni und Juli bei niedrigem Wasserstande gefassten und in den warmen Laboratoriumsräumen wochenlang aufbewahrten Wasser nicht die mindeste Veränderung erlitten haben!

Es entsteht nun die Frage, ist das Wasser des Neckars, nachdem es den Weg von oberhalb Berg bis unterhalb Cannstatt zurückgelegt hat, als erheblich verunreinigt zu bezeichnen?

Die schon erwähnte englische Kommission, die bekanntlich in Beurteilung der Beschaffenheit des Wassers einen entschieden puristischen Standpunkt einnimmt — wird doch von E. Frankland, in Konsequenz dieses Standpunktes, jedes Wasser, welches durch kultiviertes Land, wo Äcker gedüngt werden, fliesst, als „verdächtig“ erklärt — diese Kommission bezeichnet ein Wasser als nicht verunreinigt, wenn es geschmack- und geruchlos ist, eine neutrale oder schwach alkalische Reaktion zeigt, in 100000 Teilen selten mehr als $\frac{1}{2}$ Teil Kohlenstoff und $\frac{1}{10}$ Teil Stickstoff, beide in Form von organischen Stoffen enthält und nicht in Fäulnis übergeht, auch wenn es eine Zeit lang in bedeckten Gefässen der Sommertemperatur ausgesetzt wird.

Es ist mir nun leider ein zahlenmässiger Vergleich für das Verhältnis zwischen Kohlenstoff und Stickstoff gegenüber den organischen Stoffen nicht bekannt und ebensowenig vermag ich mit Sicherheit zu beurteilen wieviel Kohlenstoff und Stickstoff der

organischen Substanz, wie wir sie in Deutschland verstehen, entspricht. Ich glaube aber nicht zu irren, wenn ich annehme, dass die oben erwähnten Mengen weitaus mehr als 5 Teilen organischer Substanz im deutschen Sinne entsprechen und dass wir, unter Zurechnung von $\frac{1}{10}$ Stickstoff, nicht zu hoch greifen, wenn wir hierfür etwa 10 Gew.-Teile organischer Substanz setzen.

Ziehen wir nun in Betracht, dass im Neckarwasser der Gehalt an organischer Substanz — abgesehen von den mechanisch stark verunreinigten Wasserproben — 6 Gew.-Teile pro 100 000 Wasser nicht überschreitet, die Menge der gebundenen Schwefelsäure und des Chlors keineswegs gross ist und dass, was ich für sehr wichtig halte, die Proben nach längere Zeit dauerndem Stehen bei Sommertemperatur nicht in Fäulnis übergehen, so sind wir, selbst im Sinne der englischen Auffassung berechtigt, das Wasser des Neckars auf der Strecke von oberhalb des Wasserhauses bei Gaisburg bis unterhalb des neuen Gitterstegs bei Cannstatt als nicht erheblich verunreinigt zu bezeichnen.

Ich bemerke noch, dass im vorigen Jahre von Juni bis Oktober diese Untersuchungen des Neckarwassers fortgesetzt worden sind. Auch bei diesen Untersuchungen wurde das Wasser des Neckars als nicht erheblich verunreinigt erfunden.

Es kann nun der Einwand gemacht werden, wenn das Neckarwasser nicht erheblich verunreinigt ist, wie kommt es dann, dass namentlich in den Sommermonaten an gewissen Stellen, z. B. bei der steinernen Brücke in Cannstatt, übelriechende Gase aus dem Flusse entweichen. Zugegeben dass dies zuweilen der Fall ist, so liegt dieser Erscheinung ohne Frage die Ursache zu Grunde, dass die Wehranlage bei der Brücke den genügend raschen Abfluss des Wassers verhindert; das Wehr wirkt als Stauvorrichtung, wodurch der Fluss, man könnte sagen, in einen See verwandelt wird; die suspendierten Stoffe sinken unter und verschlammen das Flussbett und das Ufer. Bei niedrigem Wasserstand wird der Schlamm blossgelegt und die darin noch enthaltenen organischen Stoffe gehen in Zersetzung über. Zu dieser Verschlammung und Verunreinigung tragen aber nicht ausschliesslich die durch den Nesenbach und von Cannstatt her in den Fluss gelangenden Schmutzwasser bei, sondern auch die dem Neckar in seinem oberen Laufe zugeführten Abfallstoffe.

Stuttgart, im März 1888.

Erdbebenkommission.

I. Wellenbewegung und Erdbeben.

Ein Beitrag zur Dynamik der Erdbeben.

Von Dr. **A. Schmidt**, Professor am Realgymnasium in Stuttgart.

Mit Taf. V. VI.

1. Die Gesetze der Wellenbewegung.

Die grosse Frage nach der Ursache der Erdbeben, mit welcher ich mich hier nicht beschäftigen will, steht im engsten Zusammenhang mit der Frage nach dem örtlichen Ursprung der Beben, und diese letztere Frage bildet ein physikalisch-mathematisches Problem, für welches die Natur und die Beobachter die Rechnungselemente, die Mathematiker die Rechnungsmethode und die Resultate zu stellen haben. Die Methoden von Mallet, Seebach, Falb, welche sich die Aufgabe stellen, aus den gemachten Beobachtungen von Richtung oder von Zeit der Erdbebenstösse oder aus beiden zusammen die Tiefe des Erdbebencentrums zu berechnen, sind dadurch nicht veraltet, dass die neueren Forschungen nachgewiesen haben, dass die Voraussetzung eines Zentrums nicht für jedes Erdbeben zutreffe, dass es nicht nur zentrale, sondern auch lineare und auch Flächenbeben gäbe. Denn auch das kompliziertere Problem der Ausbreitung einer Wellenbewegung von einer Fläche aus kann die Mechanik doch nur lösen auf Grund der Gesetze, die sich für die Ausbreitung von einem Punkte aus ergeben.

Dass ein sich fortpflanzendes Erdbeben eine Wellenbewegung ist, dass die allgemeinen Gesetze der Wellenbewegung darauf anwendbar sind, scheint mir eines Beweises nicht zu bedürfen oder erst dann zu bedürfen, wenn sich zeigen sollte, dass man mit dieser Anwendung in Widerspruch mit den Thatsachen käme.

Die in einem irgendwie gestalteten Zentrum entfesselte mechanische Energie pflanzt sich mit messbarer Geschwindigkeit von

Punkt zu Punkt allseitig fort, bis sie, sei es im Innern der Erde, sei es an der Oberfläche, aus der Form mechanischer Energie in eine andere Energieform, nämlich durch Reibung und Stoss in Wärme umgewandelt wird. Jeder Punkt im Innern, durch welchen die Energie sich fortpflanzt, wird eben damit, dass er während einiger Zeit Träger eines Teils der Energie ist, zu einem selbständigen Zentrum, von welchem aus sich sein Energieanteil allseitig ausbreitet; die Gesamtwelle entsteht aus dem Zusammenwirken der unendlich vielen Elementarwellen.

Obgleich nun die Ausbreitung der Energie von einem Punkt im Innern der Erdkruste aus wegen des Wechsels der Mineralien, wegen der Mannigfaltigkeit von Schichtung und Zerklüftung eine höchst mannigfaltige und im einzelnen unregelmässige sein wird, so lässt sich doch erwarten, dass eben durch das Zusammenwirken der Elementarwellen die kleinen Unregelmässigkeiten sich ausgleichen, die im selben Sinn sich wiederholenden zu besonderen Gesetzmässigkeiten sich vereinigen werden, so dass in der Ausbreitung der Gesamtwelle sich eine im einzelnen durch kleine Störungen unterbrochene Regelmässigkeit im grossen muss erkennen lassen, ähnlich wie wenn die Welle in homogenem Material sich ausgebreitet hätte. Das Gesetz im grossen, die Störungen im kleinen ist der Charakter aller Naturerscheinungen, ist die Form, in welcher die menschliche Erkenntnis sich derselben bemächtigt.

Diese Vorstellungsweise, nach welcher jede Welle durch Summierung unendlich vieler Elementarwellen entsteht, jeder bewegte Punkt selbständiger Mittelpunkt von Elementarwellen ist, verdanken wir dem Genie des Niederländers Huyghens.

Diese fruchtbare Vorstellungsweise liefert uns die Begründung der wichtigsten physikalischen Gesetze für die Ausbreitung der Wellen, Gesetze, welche in der Theorie der Lichtbewegung so gut wie in der der Schallbewegung die mannigfaltigsten Erscheinungen erklären, Gesetze, welche wir mit demselben Rechte auch auf die Erdbebenwellen übertragen, in die „Abyssodynamik“ einführen dürfen, wie man die noch wenig befestigte Wissenschaft zu nennen beliebt. Nur sprechen wir in der Erdbebenmathematik gewöhnlich nicht wie in der Optik von Wellenflächen, sondern von homoseistischen Flächen und Linien und statt von den auf den Wellenflächen senkrechten Strahlen, welche ein Bild der Richtung geben, in welcher in jedem Punkte die Energie sich fortpflanzt, redet man hier von Stosslinien. Aber abgesehen vom Namen bedeutet in der einen,

wie in der andern Wissenschaft der kleinere oder grössere Weg, um welchen eine Wellenfläche von Minute zu Minute weiterrückt, auch eine kleinere oder grössere Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Energie, es bedeutet ein Auseinandertreten der Strahlen ein Zerstreuen, ein Zusammentreten der Strahlen eine Verdichtung der Energie, Vermehrung der Intensität.

Das für unsern Zweck wichtigste der Gesetze, welche die Physik aus dem Huyghens'schen Prinzip ableitet, ist das Cartesius-Snellius'sche Brechungsgesetz. Denken wir uns eine Reihe verschiedener durchsichtiger Substanzen, etwa Glas, Wasser, Öl, Luft in parallelen Schichten übereinander gelagert, jeder derselben kommt ein besonderer Wert c derjenigen Geschwindigkeit zu, mit welcher sie das Licht fortpflanzt, der ersten Substanz z. B. c_1, der zweiten c_2, der dritten c_3 u. s. w. Auf die erste Substanz falle Licht schief von oben, dessen Strahlen mit der senkrechten Richtung (dem Einfallslot) den Winkel α_1 bilden. Beim Eintritt in die erste Schicht erfahren diese Strahlen eine Ablenkung, die neue Richtung macht mit dem Einfallslot einen andern Winkel α_2. Zwischen den beiden Winkeln besteht nun die gesetzmässige Beziehung $c_1/\sin\alpha_1 = c_2/\sin\alpha_2$. Beim Übergang ins zweite Mittel ändert sich der Winkel α_2 in einen Winkel α_3 und es ist $c_3/\sin\alpha_3 = c_2/\sin\alpha_2 = c_1/\sin\alpha_1$ u. s. f. Und wenn wir eine beliebige Anzahl verschiedener Mittel je mit verschiedenem c übereinander in parallelen Schichten gelagert haben, selbst wenn die Zahl der Schichten eine unendliche sein sollte, so besteht zwischen dem ersten und letzten Winkel α_1 und α_n und der ersten und letzten Geschwindigkeit c_1 und c_n die Gleichung: $c_n/\sin\alpha_n = c_1/\sin\alpha_1$.

Dieses Gesetz ist aber kein spezifisch optisches Gesetz, es gilt für jede Wellenbewegung, auch für die Erdbebenwellen und Stossstrahlen, mit einer jeden Änderung der Fortpflanzungsgeschwindigkeit c ist die durch das Gesetz ausgesprochene Änderung der Strahlrichtung bedingt. Ist die Veränderung von c eine stetige, so ändert sich auch die Strahlrichtung stetig, der Strahl bildet eine krumme Linie.

Wie wird nun eine Erdbebenwelle in mineralisch vollkommen homogenem Gestein von einem erschütterten Punkte aus sich verbreiten? Diese Frage haben, wie ich im folgenden nachweisen will, die Erdbebenmathematiker zu leicht genommen, sie haben die Voraussetzung einer allseitig gleichförmigen Ausbreitung gemacht, sie nehmen die Erdbebenwellen als konzentrische Kugeln, die Strahlen als zu den Kugelflächen senkrechte gerade Linien an, als ob sich das eigentlich bei unveränderter mineralischer Beschaffenheit ganz von

selbst verstünde. Diese Geradlinigkeit der Erdbebenstrahlen ist eine durch nichts gerechtfertigte Hypothese, welche zwar die Rechnung erleichtert, aber zu sehr zweifelhaften Resultaten führt in der Messung der Fortpflanzungsgeschwindigkeiten und in der Berechnung der Tiefen der Erdbebenzentren, welche ausserdem das Verständnis, die Erklärung einer Reihe von Beobachtungsthatsachen verhindert. Die Geradlinigkeit der Erdbebenstrahlen, der Fortpflanzung der Erdbebenenergie ist deswegen unmöglich, weil mit der Tiefe unter der Erdoberfläche sich die Bedingungen ändern, von welchen die Geschwindigkeit der Fortpflanzung abhängt. Um dies zu begründen, müssen wir ein zweites Gesetz zu Hilfe nehmen, welches die Dynamik aus der Elastizitätslehre ableitet und auf die Formel bringt: $c = \sqrt{e/d}$. Die Geschwindigkeit c, mit welcher die Energie der Wellenbewegung durch eine Substanz hindurch sich fortpflanzt, ist gleich der Quadratwurzel aus dem Quotienten von Elastizität und Dichte der Substanz. Zwar kann man nicht behaupten, dass die Mathematiker mit dieser Formel in der Erdbebentheorie bis jetzt ebenso viel Glück gehabt hätten als z. B. in der Lehre vom Schall, sie finden leider mit derselben Werte von c, welche wenigstens 8mal zu gross sind, aber doch liegt in dieser Formel der Grundsatz anerkannt, dass die Fortpflanzungsgeschwindigkeit nicht nur von der mineralischen Beschaffenheit und der Dichte abhänge, sondern auch von der Elastizität. Und wer wollte behaupten, dass ein Gestein in der Tiefe, unter dem Druck vieler hundert Atmosphären, denselben Elastizitätsfaktor habe, wie an der Oberfläche? Der Elastizitätsfaktor muss mit der Tiefe unter der Erdoberfläche wachsen wegen des zunehmenden Drucks von oben, er muss sich ausserdem ändern wegen der mit der Temperatur sich ändernden Kohäsionskräfte. Und wenn eine genauere Untersuchung der die Bewegung der Gesteinsmassen begleitenden Kräfte vielleicht einmal zu dem Resultat führen sollte, dass es weniger die Druckfestigkeit des Gesteins ist, welche wir mit dem Faktor e zu messen haben, als vielmehr die Verbiegungsfestigkeit — ich lasse diese Frage offen — wer wollte dann noch an der Veränderlichkeit der letzteren, je nach dem auflastenden Gebirgsdruck, zweifeln?

Nicht einmal die Strahlen der Wellen des der Schwere entrückten Lichtäthers, welche im freien Weltraum von mathematischer Geradlinigkeit sind, können sich an der Erdoberfläche dem mittelbaren Einfluss der Schwere ganz entziehen, sie krümmen sich in der dichteren Atmosphäre und werden nach unten konkav, wodurch die Erscheinung der astronomischen Strahlenbrechung entsteht. Und die

Schallstrahlen in der Luft, obgleich in dieser Dichte d und Elastizität e einander proportional sind, bleiben nur geradlinig in Luftschichten gleicher Temperatur, sie sind bei nach oben abnehmender Temperatur nach unten konvex. Die starren Mineralien aber folgen bekanntlich dem MARIOTTE'schen Gesetze nicht, für sie fällt jeder Grund der Geradlinigkeit der Strahlen weg. Es lässt sich a priori sonach erwarten, dass die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Bebenwellen sich mit der Tiefe beträchtlich ändern werde in einem Masse, das nicht einmal näherungsweise Vernachlässigung gestattet, es lässt sich erwarten, dass die Wellen exzentrische Flächen, die Strahlen krumme Linien bilden werden.

2. Die Wahrnehmungen in Bergwerksschachten.

LASAULX[1] berichtet, dass bei dem Herzogenrather Erdbeben vom 22. Oktober 1873 die Arbeiter in der Tiefe der Steinkohlenbergwerke in der Nähe von Herzogenrath deutliche Wahrnehmungen des Erdbebens machten. „Am deutlichsten merkten diejenigen den Stoss, welche standen oder sassen, und geben letztere an, förmlich in die Höhe geschleudert worden zu sein. Dagegen haben mehrere Oberbeamte, die als sehr aufmerksame Beobachter gelten können, gar nichts in der Grube bemerkt, vermutlich weil dieselben gerade in Bewegung waren.“ Von der Oberfläche aber in Herzogenrath wird berichtet, dass durch die zwei kurz aufeinanderfolgenden Erdstösse Schornsteine einstürzten, das Pflaster aufgerissen wurde, Häuser bedenkliche Sprünge bekamen. Wenn schon in diesem Berichte eine in der Tiefe verminderte Wahrnehmbarkeit des Bebens ausser Zweifel ist, so bildet er doch insofern eine Ausnahme, als eine Reihe anderer Beobachtungen vorliegen, nach welchen Erdbeben in genügender Tiefe der Schachte überhaupt nicht vernommen werden, auch wenn sie an der Oberfläche sehr heftig auftreten. Zwei solcher Berichte finden sich bei SEEBACH[2] und der wohl eingehendste bei HÖRNES[3] in einem Bericht über das Agramer Erdbeben 1880. Die Arbeiter bis zu 30 m Tiefe hörten noch die Zimmerung krachen, fühlten den Boden wanken und wandten sich zur Flucht, in den tieferen Arbeitsorten aber, 60—120 m, hat niemand auch nur das Geringste bemerkt. Die Ausnahme, welche der erwähnte Bericht von Herzogen-

[1] Lasaulx, Das Erdbeben von Herzogenrath. Bonn 1874. pag. 20.

[2] Seebach, Das mitteldeutsche Erdbeben vom 6. März 1872. Leipzig 1873. pag. 20 u. 58.

[3] Gaea, Bd. XVII von 1881. pag. 8.

rath bietet, erklärt sich, wenn man bedenkt, dass dort der Bergwerksschacht keine halbe Meile vom Oberflächenmittelpunkt des Bebens, dem Epizentrum entfernt, also auch dem Zentrum sehr nahe war. Wie aber erklärt sich die Regel? Darf man daraus mit Hörnes schliessen, dass vorzugsweise nur die oberen Schichten der Erdkruste die Erschütterung fortpflanzen, die tiefer liegenden unbeteiligt bleiben? Das wäre zu weit gegangen. Denn gerade in der Tiefe, wo durch gegenseitigen Druck die Gesteinsteile in eng geschlossenem Verbande sind, sind die Bedingungen für die Fortpflanzung viel günstigere. Wir können zunächst nur annehmen, dass die Bewegungsart des Gesteins in der Tiefe so beschaffen ist, dass sich die Bewegung auf die an der Sohle und den Schachtwänden lose aufliegenden Körper weniger vernehmlich überträgt, als in der Höhe. Was sich mit dem Erdbeben fortpflanzt, ist Energie, ist Arbeit. Arbeit aber ist Produkt aus Kraft und Weg, je grösser der eine Faktor, um so kleiner ist der andere, je grösser der Druck wird, unter welchem das Gestein steht, um so kleinere Exkursionen machen die schwingenden Punkte, um so weniger können aufliegende Körper mitbewegt werden. Ferner muss der veränderten Schwingungsart in der Tiefe eine veränderte Fortpflanzungsgeschwindigkeit entsprechen, dem grösseren e ein grösseres c, daraus folgt ein zweiter Grund der verminderten Vernehmlichkeit. Wie nämlich das Wasser eines Kanals einen kleineren Querschnitt zeigt, wo es rasch fliesst, einen grösseren, wo es langsam fliesst, so müssen in einem Energiestrom die einzelnen Punkte Träger einer um so grösseren Energiemenge sein, je langsamer sie die Energie fortpflanzen und umgekehrt.

Erst mit diesem zweiten Momente dürfte die allen Beobachtern auffallende Erscheinung der in der Tiefe verminderten Vernehmlichkeit der Beben ihre volle Erklärung finden und so allerdings auch die Annahme ihre teilweise Berechtigung finden, nach welcher mehr die oberen Schichten der Erdkruste Träger der Erdbebenenergie sind. Für uns liegt in der besprochenen Thatsache ein Beweis, mindestens ein starker Wahrscheinlichkeitsbeweis für die Zunahme der Wellengeschwindigkeit mit der Tiefe unter der Erdoberfläche.

3. Verbesserung des Gesetzes von Hopkins.

Denken wir uns nun von einem Zentrum in der Tiefe eine Welle allseitig sich ausbreitend, so wird sie von Minute zu Minute grössere Flächen bilden. Eine durch das Zentrum gelegte Vertikalebene schneidet alle diese aufeinanderfolgenden homoseistischen Flächen und schneidet auch die Erdoberfläche, nehmen wir an, letztere

nach einer horizontalen geraden Linie. Unsere Taf. V, Fig. 1 u. 2 gibt in ihren unteren Teilen je ein Bild der aufeinanderfolgenden Lagen der homoseistischen Flächen von Minute zu Minute. Fig. 1, mit ihren konzentrischen Homoseisten, alle in gleichem Abstand voneinander, mit ihren geradlinigen Stossstrahlen, entspricht der Vorstellung unserer Erdbebenmathematiker. Fig. 2, mit ihren exzentrischen, nach oben näher und näher zusammenrückenden Vertikalhomoseisten, mit ihren gekrümmten, nach unten konvexen Strahlen entspricht unserer neuen Vorstellung. Die horizontale Gerade, welche den unteren Teil der Figur gegen den oberen begrenzt, repräsentiert in beiden Figuren die Erdoberfläche. In Fig. 1 u. 2 verteilen sich die Stossstrahlen vom Zentrum aus zunächst vollkommen gleichmässig im Raume nach allen Richtungen, die in Fig. 1 bleiben gleichmässig verteilt, die in Fig. 2 aber müssen, um zu den Wellenflächen in ihrem ganzen Verlaufe senkrecht zu bleiben, um zu denselben ein System orthogonaler Trajektorien zu bilden, nach unten viel rascher divergieren, als nach oben, indem sie nach unten konvex werden. Notwendig kann die Fig. 2 nur einem bestimmten Gesetz der Zunahme der Wellengeschwindigkeit mit der Tiefe entsprechen (diese Zunahme ist der Tiefe proportional angenommen), der allgemeine Charakter der Figur aber mit nach unten konvexen Stossstrahlen bleibt erhalten, wenn auch das Gesetz dieser Zunahme ein anderes ist. Wollte man eine Figur für dasselbe Gesetz, aber für einen anderen, etwa kleineren Betrag der Zunahme bei gleicher oder anderer Tiefe erhalten, so dürfte man nur die Erdoberfläche dem Zentrum näher legen und den Massstab des Ganzen entsprechend verändern. Eine Vergleichung der beiden Figuren lässt nun leicht weitere Unterschiede zum Vorteil von Fig. 2 erkennen. Wie nämlich die durch einen Brennspiegel zusammengedrängten Sonnenstrahlen dort, wo sie am dichtesten stehen, die grösste Intensität von Licht und Wärme erzeugen, so entspricht auch der dichtere oder dünnere Stand der Stossstrahlen einer grösseren oder geringeren Erdbebenintensität. Die Gegend um das Epizentrum ist nun in Fig. 2 viel mehr bevorzugt, als in Fig. 1, was den Beobachtungen über die Wirkungen in den Gebieten stärkster Erschütterung besser entspricht. Während ferner in Fig. 1 die Energie nach allen Seiten, auch nach dem Erdinnern, fortschreitet, wendet sich dieselbe in Fig. 2 von der Seite des wachsenden Widerstandes mehr und mehr ab und macht sich Luft nach oben, nach der Seite des kleinsten Widerstandes, um sich schliesslich ganz an der Erdoberfläche zu

entladen, denn nur ein mathematisch vertikaler Strahl wird sich ganz ins Innere der Erde verirren.

Was uns aber bei der Vergleichung am wichtigsten ist, das sind die Stücke der Erdoberfläche, welche zwischen den einzelnen Homoseisten liegen. Diese Stücke geben jedes ein Mass für den Weg, um welchen die Welle an der Erdoberfläche von Minute zu Minute fortzuschreiten scheint. In Wirklichkeit schreitet ja die Welle schief von unten her in der Richtung der Stosslinien fort, der wirkliche Weg, um welchen sie vorwärts rückt, ist kleiner, als der scheinbare. Wir Bewohner der Oberfläche können aber nur die scheinbare Geschwindigkeit der Erdbebenwelle beobachten, wir verzeichnen, eine genügende Zahl guter Beobachtungen vorausgesetzt, nach den Angaben über die Zeit, zu welcher das Erdbeben an diesem und jenem Orte beobachtet wurde, auf der Landkarte die Schnittkurven der homeseistischen Flächen mit der Erdoberfläche, die Horizontalhomoseisten, und bestimmen aus dem Abstande dieser die scheinbare Geschwindigkeit. Diese scheinbare Oberflächengeschwindigkeit ist in beiden Figuren im Epizentrum am grössten, sie nimmt nach aussen hin ab. In Fig. 1 nähert sie sich mehr und mehr, asymptotisch, demjenigen Betrage, der die wahre Geschwindigkeit in der Richtung der Stosslinien ist. Dies ist das Gesetz von Hopkins, welches dieser im Jahre 1847 aufgestellt hat. In Fig. 2 aber bleibt an der Oberfläche die scheinbare Geschwindigkeit stets grösser als die wahre, sie nimmt, wie man sich durch Anlegen eines Massstabs überzeugen mag, ziemlich schnell ab bis zu demjenigen Betrage, der die wahre Geschwindigkeit in der Tiefe des Zentrums vorstellt, weiterhin jedoch nimmt die scheinbare Geschwindigkeit nach aussen wieder allmählich zu. Man mache die Probe, man verschiebe die Erdoberfläche parallel nach unten, es zeigt sich immer dasselbe Gesetz, die Strecke von Homoseiste zu Homoseiste ist im Epizentrum am grössten, sie nähert sich schnell dem Betrage 5 mm, der als Radius der ersten Homoseiste im Zentrum angenommen ist, um weiterhin diesen Betrag allmählich zu überschreiten. Ob also der Erdbebenherd der Oberfläche näher oder ferner liegt, ob der Unterschied der Wellengeschwindigkeit zwischen oben und unten gross oder klein sein mag, das Gesetz, welches unsere Figur uns zeigt und welches wir unten allgemein beweisen und genauer auf den Begriff bringen werden, bleibt dasselbe:

Die scheinbare Oberflächengeschwindigkeit ist mindestens gleich der Zentrumsgeschwindigkeit und mit dieser veränderlich.

4. Verschiedenheit der Erdbebengeschwindigkeiten.

Nach derjenigen Theorie, welche den Einfluss des Drucks auf die Elastizität unberücksichtigt lässt, sollte jeder Substanz ihr eigener, nur von ihrer inneren Beschaffenheit abhängiger Wert von c zukommen, von derjenigen Geschwindigkeit, mit welcher Elasticitätsschwingungen sich in ihr fortpflanzen, es sollte derselben Felsart und auch derselben Gegend, wenigstens solange die Fortpflanzungsrichtung dieselbe ist, auch zu allen Zeiten dieselbe Geschwindigkeit der Erdbebenwellen eigen sein; der Grenzwert, welchen das Hopkins'sche Gesetz der scheinbaren Geschwindigkeit der Bebenwellen zuweist, sollte, in derselben Gegend wenigstens, immer derselbe sein. Wie bestätigt sich das in der Erfahrung?

Künstliche Versuche von Pfaff, Mallet und Abot[1] zeigen, wie allerdings zu erwarten, verschiedene Geschwindigkeiten in verschiedenen Substanzen, Mallet fand 250 m pro Sekunde im Sand, über 500 m im Granit, 330 m im gefalteten Schiefer, über 700 m im Schiefer mit ungestörten Schichtenlagen, im Durchschnitt verschiedener Gesteinsarten etwa denselben Wert, wie die Geschwindigkeit des Schalls in der Luft. Aber diese Versuche zeigten zugleich wesentliche Differenzen je nach der Stärke des ersten Anstosses. Bei dreifacher Pulverladung ergaben sich im Schiefer statt 330 m, 412 m. Abot erreichte durch eine kräftige Dynamitentladung 2864,8 m pro Sekunde. Dass diese Zahlen hinter den theoretisch berechneten meist weit zurückbleiben, haben wir oben erwähnt, da liegt eben der Fehler noch in der Theorie. Dass aber die Stärke der Erschütterung auf die Fortpflanzungsgeschwindigkeit einen so grossen Einfluss haben soll, liesse sich nur dann begreifen, wenn bei jeder einzelnen Fortpflanzung einer Stosswelle die Geschwindigkeit im Verhältnis der abnehmenden Intensität vom Zentrum nach der Peripherie abnehmen würde. Eine solche rasche Abnahme der Geschwindigkeit ist aber nirgends beobachtet worden. Noch grössere Differenzen als die künstlichen, zeigen die natürlichen Bebenwellen und hier gerade sind häufig die Beben geringerer Intensität solche, welche sich rascher fortpflanzen, als Beben grosser Intensität in derselben Gegend. Lasaulx hat eine Tabelle von Erdbebengeschwindigkeiten veröffentlicht, in welcher als kleinste Zahl 260 m, als grösste 742 m auftreten. Für das Erdbeben von Agram aber vom 9. Nov. 1880 gibt Hantken von Prudnik[2] eine Oberflächengeschwindigkeit von

[1] Vergl. J. Roth: Über die Erdbeben. Berlin 1882. pag. 24.

[2] Hantken von Prudnik, Das Erdbeben von Agram i. J. 1880. Budapest 1882.

22000 m, denn es hat sich in 12 Sekunden von Agram bis Wien fortgepflanzt, diese Zahl ist fast 30 mal so gross, als die grösste Zahl bei Lasaulx. Der Berichterstatter bemerkt dazu: „dieses Resultat weicht von allen ähnlichen Berechnungen derart ab, dass es fast den Anschein gewinnt, als ob bei der Zeitbeobachtung bedeutende Fehler unterlaufen wären.“ Aber bei Julius Schmidt, Studien über Vulkane und Erdbeben, findet sich eine noch grössere Zahl, er gibt für das Erdbeben vom 24. Juni 1870 im Gebiet des Mittelmeers an, dass seine Geschwindigkeit zwar nicht bestimmbar, aber sehr gross gewesen sei und für das vom 12. Okt. 1856 im Mittelmeergebiet findet er als passendste Annahme 300 Meilen pro Minute oder mehr, d. h. gegen 40000 m pro Sekunde. Diese grosse Zahl ist freilich sehr unsicher, ich finde, dass der 16. Teil der Zahl, etwa 2500 m pro Sekunde, den Beobachtungen auch genügen dürfte, wenn man die mit groben Fehlern behafteten von der Rechnung ausschliesst. Anderseits findet J. Schmidt auch wieder sehr kleine Zahlen. So für das Erdbeben von Aigion am 26. Dez. 1861 nur 180 m. Man bedenke, dass eine und dieselbe Gegend, welche 1861 von dem letzterwähnten Erdbeben mit kleiner Geschwindigkeit bei grosser Nähe des Herdes betroffen wurde, auch 1870 an dem grossen Mittelmeerbeben mit jedenfalls 10 mal grösserer Geschwindigkeit und dies bei grosser Entfernung des Erdbebenherdes beteiligt war. Diese Differenzen spotten des Hopkins'schen Gesetzes, sie erfordern, um nach der alten Vorstellungsweise erklärt zu werden, für die Beben mit grosser Geschwindigkeit ganz ungeheuerliche Herdtiefen, eine erhebliche Annäherung an den Erdmittelpunkt, denn ein dort entspringendes Erdbeben würde allerdings an der Erdoberfläche überall gleichzeitig anlangen. Bei unserer neuen Vorstellungsweise aber sind solche Differenzen notwendig, denn die Oberflächengeschwindigkeit ist eben verschieden je nach der Zentrumsgeschwindigkeit, sie ist mindestens gleich dieser. Wenn wir eine Zunahme der Geschwindigkeit mit der Tiefe für möglich halten, so können wir vom Erdmittelpunkt auch bei den grössten Werten der Geschwindigkeit in respektvoller Entfernung bleiben.

5. Der Beweis des Gesetzes.

Der Satz, dass die Oberflächengeschwindigkeit mindestens gleich der Zentrumsgeschwindigkeit ist, enthält für die besondere Annahme gleichförmiger Geschwindigkeit auch das Hopkins'sche Gesetz in sich. Das deutet schon an, dass diesem Satze eine allgemeine Gültigkeit

zukommen wird, dass er gültig bleibt, welches auch das Gesetz der Änderung der Wellengeschwindigkeit mit der Tiefe sei. Und in der That ist der mathematische allgemein gültige Beweis für diesen Satz eigentlich schon geführt durch die in der Einleitung erfolgte Citierung des Sinusgesetzes der Brechung. Unterscheiden wir nämlich genau die drei Arten und Werte von Geschwindigkeit, um die es sich handelt: 1. Die Wellengeschwindigkeit im Zentrum, sie werde mit c_1 bezeichnet; 2. Die wahre Wellengeschwindigkeit an der Oberfläche, d. h. das Stück eines Stossstrahls, um welchen die Welle in der Minute weiterrückt, sie werde mit c bezeichnet, und 3. Die scheinbare Oberflächengeschwindigkeit, d. h. das Stück der Erdoberfläche zwischen den Homoseisten zweier aufeinanderfolgender Minuten, sie heisse v. Wählen wir als Repräsentanten der Grösse v in unserer Figur die horizontale Länge z. B. zwischen der vierten und fünften Homoseiste vom Epizentrum an gezählt, als zugehörigen Repräsentanten von c das zwischen denselben Homoseisten in nächster Nähe der Erdoberfläche liegende Strahlstück und als Repräsentanten von c_1 das Stück desselben Strahls vom Zentrum bis zum ersten der dasselbe umschliessenden Kreise. Nun erkennt man leicht, dass an der Erdoberfläche Strahl und Einfallslot des Strahls einen ebenso grossen Winkel α einschliessen, als Homoseiste und Erdoberfläche, oder es lässt sich ein rechtwinkliges Dreieck bilden, in welchem die Beziehung stattfindet $v = c/\sin\alpha$. Derselbe Stossstrahl aber, dem an der Erdoberfläche der Einfallswinkel α zukommt, bildet im Zentrum mit der Erdbebenaxe einen Winkel α_1 und dem angeführten Sinusgesetz gemäss ist nun: $v = c/\sin\alpha = c_1/\sin\alpha_1$.

Nun verfolge man die Stossstrahlen der Reihe nach, die vom Zentrum ausgehen. Der erste mache mit der Erdbebenaxe den Winkel $\alpha_1 = 0$, er trifft die Erdoberfläche im Epizentrum, dort findet sich $v = c_1/0$, d. h. v unendlich gross. Dann folge ein zweiter, der mit der Axe einen kleinen Winkel, etwa $\alpha_1 = 1^0$, einschliesse. Wo dieser die Erdoberfläche erreicht, hat v den Wert $v = c_1/\sin 1^0$, da $\sin 1^0$ eine sehr kleine Zahl ist, so ist v sehr gross in diesem Punkte. Dann folgt der Strahl mit $\alpha_1 = 2^0$, dann mit 3^0 u. s. f. Der Wert von $\sin\alpha_1$ wächst mehr und mehr, also nimmt v ab. Endlich für $\alpha_1 = 90^0$ haben wir denjenigen Strahl, der in horizontaler Richtung vom Zentrum ausgeht, da für diesen $\sin\alpha_1 = 1$ ist, so wird an der Stelle, wo dieser ausgezeichnete Strahl die Erdoberfläche trifft, $v = c_1$ sein. Weiterhin werden die Winkel α_1 stumpf, der Wert von $\sin\alpha_1$ nimmt wieder ab, also nimmt v wieder zu,

zwar langsam, weil die Stossstrahlen sehr weit auseinandertreten, aber in unendlicher Ferne müsste v wieder unendlich werden wie im Epizentrum.

Also die mathematische Formel für unser Gesetz lautet: $v = c_1/\sin \alpha_1$ und der Beweis dafür lautet: $c/\sin \alpha = c_1/\sin \alpha_1$. Der Satz ist nur an die eine Voraussetzung geknüpft, dass die wahre Wellengeschwindigkeit in unveränderter Tiefe unverändert bleibe, dagegen darf ihre Änderung mit der Tiefe einem beliebigen Gesetze folgen. Das Gesetz bliebe bestehen, selbst wenn die Geschwindigkeit mit der Tiefe abnehmen würde, nur wären dann die Stossstrahlen gegen unten konkav, nur noch ein kleiner Teil derselben würde die Oberfläche erreichen. Da wir aber Ursache haben, eine Zunahme von c mit der Tiefe anzunehmen, so ergibt sich eine Konvexität der Strahlen nach unten, nicht nur der ursprünglich horizontale, sondern nach und nach alle Strahlen kehren sich nach oben. Das ganze Erschütterungsgebiet an der Erdoberfläche zerfällt in zwei Zonen, einen inneren Kreis, für welchen die scheinbare Geschwindigkeit v vom Epizentrum aus abnimmt, und einen äusseren Ring, für welchen v nach aussen hin wächst ins Unbegrenzte, zugleich freilich die Intensität ins Unmerkliche abnimmt. Der innere Kreis ist das Gebiet der direkten Stossstrahlen, der äussere Hof ist das Gebiet der durch Refraktion aus der Tiefe zurückkehrenden Erdbebenenergie. Die kleinste Geschwindigkeit v, welche an der Grenze zwischen beiden Zonen stattfindet, ist ein Mass für die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Erdbebenwellen in der dunklen Tiefe des Zentrums. Was den bisher nicht berücksichtigten Einfluss der Krümmung der Erdoberfläche betrifft, so muss derselbe hauptsächlich darin bestehen, die langsame Zunahme der Fortpflanzungsgeschwindigkeit v an der Erdoberfläche im äusseren Hof etwas zu verstärken.

6. Der Erdbebenhodograph.[1]

Das Gesetz, nach welchem die scheinbare Oberflächengeschwin-

[1] Der Name „Hodograph" wurde von Hamilton einer Kurve gegeben, welche zur graphischen Darstellung der veränderlichen Geschwindigkeit eines bewegten Punktes dient. Freilich können wir die Geschwindigkeit einer Bewegung von unveränderter horizontaler Richtung nicht durch den Hamilton'schen Hodographen mittelst Vektoren darstellen, aber ebendeshalb ist bei Anwendung des Namens in unserem Sinn keine Begriffsverwirrung zu fürchten.

digkeit sich ändert, erläutern wir am besten mit den oberen Teilen unserer Fig. 1 u. 2. Es sind dort in den Schnittpunkten der homoseistischen Kreise mit der Erdoberfläche Lote errichtet, auf diesen sind der Reihe nach als Masse der Zeit vom Epizentrum aus die Längen 0, 1, 2, 3 u. s. f. abgetragen und durch die so erhaltenen Endpunkte wurde eine stetige Kurve gezogen, der Hodograph. Diese Kurve lässt aus ihrer im einzelnen Punkte grösseren oder geringeren Steigung unmittelbar die Geschwindigkeit v der Erdbebenwelle im darunter liegenden Punkt der Erdoberfläche erkennen. Je steiler an einer Stelle die Kurve ist, um so kleiner ist die entsprechende Geschwindigkeit und umgekehrt, wo die Kurve horizontal ist, ist die Geschwindigkeit unendlich gross, wo konvex nach unten, nimmt die Geschwindigkeit nach aussen ab, wo konkav, nimmt sie zu. Überträgt man eine solche Kurve auf ein, etwa in Quadratzentimenter geteiltes Netz, dessen horizontale Längen Meilen, dessen vertikale Längen Minuten repräsentiren, so kann man für jeden Punkt unter Anlegung eines Lineals in der Tangentenrichtung sogleich ablesen, wieviele Meilen pro Minute dem betreffenden Punkte entsprechen. Der Hodograph der Fig. 1 ist eine Hyperbel, die Seebach-Minnigerode'sche Hyperbel, welche mit ihren Asymptoten nach demjenigen Punkt der Erdbebenaxe weist, welcher der Zeit des Anfangs der Erschütterung entspricht. Da wir in unserer Fig. 1 als Mass der Zeiteinheit den der Zeiteinheit entsprechenden Weg gewählt haben (0,5 mm ist der konstante Abstand je zweier Homoseisten), so ist die Hyperbel eine gleichseitige und weist ihre Asymptote nach dem Zentrum selbst. In Fig. 2 ist der Hodograph keine Hyperbel mehr, er ist im Epizentrum ebenfalls horizontal und nach unten konvex, der abnehmenden Geschwindigkeit entsprechend, er nähert sich aber schnell der geradlinigen Richtung mit stärkster Steigung, um in einem Wendepunkt aus der konvexen in die konkave Biegung überzugehen, mit welcher er ins Unendliche verläuft, wobei er sich der horizontalen Richtung immer mehr nähert. Verfolgt man im unteren Teil der Figur denjenigen ausgezeichneten Stossstrahl, der das Zentrum in horizontaler Richtung verlässt, bis zur Erdoberfläche und errichtet man in diesem Punkte im oberen Teil der Figur ein Lot, so führt dieses genau auf den Wendepunkt des Hodographen.

Es ist wichtig, die Formänderung des Hodographen zu verfolgen, wenn man den Erdbebenherd näher und näher zur Erdoberfläche verlegt. Es zeigt sich: die beiderseitigen Wendepunkte nähern sich mehr und mehr dem Epizentrum, der nach unten konvexe Teil

der Kurve wird also kleiner; je geringer die Herdtiefe, um so kleiner ist die innere Zone des Erschütterungsgebietes. Fallen aber gar Zentrum und Epizentrum zusammen, so verschwindet der konvexe Teil der Kurve ganz samt dem inneren Erschütterungsgebiet, der Hodograph besteht nur noch aus zwei symmetrischen, nach unten konkaven Ästen, welche im Zentrum ein Eck bilden. Das gibt einen Fingerzeig zur Erklärung der Resultate bei den Messungen der Geschwindigkeiten künstlicher Erdbeben. Bei einer von einem Punkte der Erdoberfläche ausgehenden Erschütterung muss die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Stosswelle von innen nach aussen wachsen, trotz des Hopkin'schen Dogmas, zu welchem auch Abot sich bekennt. Je grössere Pulverladungen, um so grössere Entfernungen stehen der Geschwindigkeitsmessung zu Gebote, um so grössere Mittelwerte kommen heraus. Die Gestalt des Hodographen wird also, je nach der Tiefe des Zentrums, eine mannigfaltige sein und sie muss auch, je nach dem Gesetze, nach welchem die Geschwindigkeit der Wellen mit der Tiefe sich ändert, eine verschiedene sein. Es ist sogar wahrscheinlich, dass unsere Figur mit ihren kugelförmigen Wellen und kreisförmigen Strahlen von dem richtigen Gesetze noch ziemlich abweicht, dass also auch unser Hodograph noch nicht die Gestalt hat, welche dem richtigen Gesetze entspricht. Aber welches auch das unbekannte Gesetz sei, im Epizentrum muss der Hodograph konvex nach unten sein, dann mit wachsender Steigung in einen Wendepunkt verlaufen und hierauf schwach konkav werden, dies folgt einfach aus dem Sinusgesetz bei Annahme irgendwelcher Zunahme der Geschwindigkeit mit der Tiefe. Ehe wenigstens für Ein zentrales Erdbeben eine genügend grosse Anzahl ganz zuverlässiger Zeitbestimmungen gemacht wird, welche die genaue Feststellung der Horizontalhomoseisten und des Epizentrums auf der Landkarte gestatten, welche gestatten, die Entfernungen der einzelnen Orte vom Epizentrum samt den an diesen Orten beobachteten Zeiten in dem Hodographennetze einzutragen und so ein deutliches Gesamtbild der Beobachtungen zu gewinnen, solange wird es auch nicht möglich sein, aus der Form des Hodographen auf das Gesetz der Geschwindigkeitsänderung mit der Tiefe einen gültigen Schluss zu machen. Das dürfen wir nie erwarten, dass in dem Hodographennetze alle Punkte auf eine stetig verlaufende Kurve fallen, dies wird selbst bei der exaktesten Zeitermittelung nie zu erwarten sein. Aber das darf man erwarten, dass bei einer genügend grossen Anzahl von Beobachtungen die in das Netz eingetragenen Punkte sich gleich-

mässig zu beiden Seiten einer stetig verlaufenden Kurve gruppieren werden. Der Hodograph entsteht ja nicht bloss aus den in einer einzigen durch das Zentrum gelegten Vertikalebene liegenden Beobachtungspunkten, er enthält die Beobachtungspunkte der durch die Erdbebenaxe in allen Richtungen gelegten Ebenen in eine einzige Ebene vereinigt. Wenn die Fortpflanzungsgeschwindigkeit vom Zentrum aus in verschiedenen Richtungen und innerhalb derselben Richtung in verschiedenen Teilen infolge von Störungen verschieden ist, so werden doch im Gesamtbilde die Abweichungen bei genügender Zahl von Beobachtungen sich ausgleichen, auf eine Durchschnittskurve führen, welche einen von Störungen befreiten Verlauf des Erdbebens repräsentiert.

7. Die Erdbeben vom 6. März 1872 und 22. Okt. 1873.

Siehe die beigegebenen Hodographennetze auf Taf. VI.

Wenn auch die Zeit der exakten Feststellung eines Erdbebenhodographen noch nicht gekommen ist, in den bestuntersuchten der bekannten Erdbeben dürfte doch soviel Material nicht bloss gesammelt, sondern vollkommen vorbereitet sein, um wenigstens die Frage zu entscheiden, ob der Hodograph eine Hyperbel oder ob derselbe eine Kurve mit Wendepunkten ist, ob das Gesetz von Hopkins durch die Beobachtungen bestätigt wird, oder ob im äusseren Hof der Erschütterungsgebiete sich eine Zunahme der Oberflächengeschwindigkeit bemerklich macht.

Das beste Material für diese Untersuchung liefert die Bearbeitung des mitteldeutschen Erdbebens vom 6. März 1872 durch von Seebach und Minnigerode. Es genügt ein Blick auf die Homoseistenkarte des Buches, um sich zu überzeugen, dass in der Gegend Göttingen-Leipzig, 16 Meilen vom Zentrum, die Horizontalhomoseisten auffallend nahe zusammenrücken. Dementsprechend sehen wir auf dem Hodographennetz, wie schlecht sich die Hyperbel den Beobachtungen anschmiegt. Gleich die für die Bestimmung des Epizentrums deswegen am wertvollsten Punkte, weil sie demselben am nächsten liegen, welche untereinander die schönste Übereinstimmung zeigen, müssen für die Konstruktion des hyperbolischen Hodographen verworfen werden, so dass das Erdbeben auf der Oberfläche der Erde erst beginnen darf, nachdem $1\frac{1}{2}$ Minuten vorher an 5 Orten in 5—6 Meilen Entfernung vom Epizentrum faktisch das Erdbeben verspürt worden ist. Bis in die Entfernung 16 Meilen vom Epizentrum lässt die Hyperbel die besten Beobachtungen alle unter sich, von da an verläuft sie vollkommen geradlinig und lässt nun nahezu alle

Punkte über sich, um in der Entfernung von 57 Meilen einen in Breslau gesteckten Grenzpunkt zu erreichen. Wie steht es aber mit diesem Grenzpunkt? In Breslau hat Prof. GALLE um 4^h 5′ 25″ Berliner Zeit einen magnetischen Apparat in Schwingungen begriffen angetroffen, ohne Zweifel durch das Erdbeben erschüttert, GALLE erklärt aber ausdrücklich, dass dieser Moment nicht der Moment der Erschütterung war, dass diese möglicherweise 15 Minuten früher stattgefunden haben könne. Warum ist nun die Hyperbel doch genau durch diesen Grenzpunkt geführt, warum darf es nicht 1 oder 2 oder mehrere Minuten früher sein? Antwort, weil sonst die Linie Breslau-Göttingen in ihrer nach unten konvexen, hyperbolischen Fortsetzung einen noch höher liegenden Scheitel der Hyperbel liefern, den berechneten Moment des Beginns des Erdbebens an der Erdoberfläche mit den wirklichen Beobachtungen in noch grösseren Konflikt bringen würde. Wir können SEEBACH und MINNIGERODE deswegen keinen Mangel an Objektivität vorwerfen, sie geben uns im Texte des Buches alle diese Schwierigkeiten zu erkennen, sie gestehen die ungelösten Bedenken, welche die schlechte Übereinstimmung der Hyperbel mit einer Reihe solcher Punkte ihnen verursacht, die durch die Zuverlässigkeit der Berichterstattung und durch die Harmonie ihrer Angaben bei der Bestimmung des Epizentrums sich als besonders wertvoll erweisen. Wenn die Hyperbel als Form des Hodographen durch die Mathematik vorgeschrieben ist, so bleibt keine andere Wahl, als die Beobachtungen so gut oder schlecht es geht, ihr anzupassen. Man muss schon in der Bewertung der Beobachtungen soweit möglich, die Schraube ansetzen, wo eine Andeutung es zulässt, statt des Moments der gegebenen Minute die ganze folgende Minute als zulässig betrachten. Die Zeitbestimmung von Weimar (5,8 Meilen 57,7 Min.) bekommt die Wertnummer 3 (4 die höchste), obgleich sie die Wahrscheinlichkeit einer Verwechselung an der Stirne trägt. Weimar berichtet nämlich den Zeitpunkt des Erdbebens in Hallenser Zeit und gibt auf die Sekunde denselben Moment an, welchen in dem 9 Meilen weiter vom Zentrum entfernten Halle ein Studiosus sorgfältig für Halle festgestellt hatte. Ebenso bekommt Gera (10,7 — 58) die Nummer 3, weil hier ein Professor die Zeit auf dem Telegraphenamt erfragt hatte, während eine Reihe direkter Berichte der Telegraphenämter weder zur Konstruktion der Homoseisten und des Epizentrums, noch zu der des Hodographen gebraucht werden können. Pössneck (5,5 — 55) dagegen, dessen Berichterstatter selbständig 3^h 55′ Berliner Zeit ermittelt hat, würde doch wohl eine volle 3 verdienen; denn

wenn seine Turmuhr zu gleicher Zeit 4 Uhr zeigt, während doch Pössneck nicht 5, sondern 7 Minuten Zeitdifferenz gegen Berlin hat, so darf man hieraus nicht auf einen möglichen Fehler des Berichterstatters von 2 Minuten schliessen. Pössneck liegt nämlich nicht östlich, sondern westlich von Berlin und die berichtete Ortszeit ist somit keine im astronomischen, sondern Ortszeit im bürgerlichen Sinn, aus praktischen Rücksichten der Eisenbahnzeit vorgehend.

Wenn wir den gemachten Ausstellungen entsprechende Änderungen am Hodographennetze vornehmen, so fallen nahezu alle Stützen der Hyperbel vor und hinter Göttingen (16,5 — 58,7) weg.

Wie schön dagegen schmiegt sich den Beobachtungen eine Kurve an, deren Scheitel ein Weniges unter $3^h\ 55'$ angenommen wird, die nach unten konvex, zwischen 4 und 8 Meilen Entfernung zwischen den Punkten von $3^h\ 55'$ und $3^h\ 56'$ hindurchpassiert, in etwa 11 Meilen Entfernung mit einer Steigung von 2,5 Meilen pro Minute ihren Wendepunkt erreicht, alsdann in sanft konkavem Bogen, die einen Punkte links, die andern rechts lassend in 36,7 Meilen Entfernung durch den von stud. med. Gerok gelieferten Tübinger Punkt als letzten sicheren Wegweiser hindurchgeht, um noch mehr als eine Minute vor dem festgesteckten Termin in Breslau anzulangen, zuletzt mit einer Geschwindigkeit von vielleicht 15 Meilen pro Minute! Dies ist alles was man für eine vorläufige Bestätigung erwarten kann. Um die Übereinstimmung dieser Kurve mit dem Hodographen auf Taf. V, Fig. 2 noch vollständiger zu machen, müsste man die Geschwindigkeit im Wendepunkt zum Masse der Zeit machen, also die Zeichnung in die Höhe zwei und ein halbmal vergrössern, oder in die Länge auf $\frac{2}{5}$ verkürzen.

Als zweites Beispiel zur Prüfung möge das durch v. Lasaulx und Kortum bearbeitete Erdbeben von Herzogenrath vom 22. Okt. 1873 dienen. Um ein vollkommen unbefangenes Bild zu erhalten, dürfte es sich hier empfehlen, von dem dem Buche beigegebenen Hodographennetze abzusehen und sich selbst diejenigen Punkte, deren Wertnummern 3, 4 und 5 betragen nach den Angaben pag. 123 und 124 in ein Netz einzutragen, was mit Hilfe des im Handel vorkommenden Millimeterpapiers sehr schnell ausführbar ist. Es entsteht hier ein ganz anderes Bild. Ähnlich dem gekrümmten Schweif eines Kometen deuten die Punkte auf eine durchaus nach unten konkave Mittellinie als Hodographen, stark gekrümmt in der Nähe des Epizentrums, schwächer mit zunehmender Entfernung. Die Steigung vom ersten zum zweiten Punkt, und diese Punkte gehören zu

den zuverlässigsten, von 0,37 bis 1 Meile Entfernung vom Epizentrum, beträgt 42 Sekunden, das gibt nur eine Geschwindigkeit von 0,9 Meilen pro Minute. Wenn der Hodograph einen Wendepunkt hat, so kann derselbe nur entweder innerhalb 0 und 0,37 Meilen liegen oder vielleicht auch noch zwischen 0,37 und 1 Meile Entfernung. Jedenfalls weicht das Bild wenig ab von derjenigen Form des Hodographen, die dem Zentrum auf der Oberfläche entspricht, und die innere Erschütterungszone bildet einen Kreis von nicht über 4 km Radius. Sollte das Erdbeben einen ganz oberflächlichen Herd haben, also der Hodograph in ein Eck auslaufen, so müsste sich im Zentrum eine sehr kleine Geschwindigkeit ergeben, da dieselbe in 3 km Abstand schon unter 0,9 Meilen pro Minute, also unter 111 m pro Sekunde beträgt, eine Zahl die schon weit hinter allen Messungen zurückbleibt. Freilich haben ja alle Messungen nur scheinbare Oberflächengeschwindigkeiten bestimmt, die wahre Oberflächengeschwindigkeit muss unter all' den gefundenen Werten liegen. Soviel zeigt ein Blick auf das Netz, dass eine nach unten konvexe Hyperbel den Beobachtungen schlechter entsprechen wird, als der konkave Hodograph. Wie bei der Hyperbel Seebach's, so sind es auch bei der von Lasaulx gezeichneten gerade die für die Bestimmung des Epizentrums so wichtigen Punkte in nächster Nähe des Epizentrums, welche vollkommen unmöglich werden. Es sind die drei Punkte, welche jeder mit Nummer 4 bewertet alle drei auf dem Netz in einem einzigen Punkt in 0,37 Meilen Entfernung zusammenfallen. Wegen ihrer übereinstimmenden Zeitangaben lieferten sie das Mittel, um auf der Homoseistenkarte die Lage des Epizentrums mit unerreichter Genauigkeit zu ermitteln, und nun, da sie für die Ermittlung des Scheitels des Hodographen vom allerhöchsten Werte sein sollten, muss man sie unter die Asymptote der Hyperbel verweisen und für die Feststellung der Homoseisten und des Hodographen als unbrauchbar weglassen. Und wiederum wie bei Seebach's Hyperbel rächt sich die Konvexität der Krümmung auch im äusseren Verlauf des Hodographen, wie dort für Breslau der höchst unwahrscheinliche Grenzwert gewählt werden musste, so fallen hier von 9 Meilen Zentralabstand an alle Punkte, — und es sind deren neun, welche weiter abliegen —, auf die untere Seite der Hyperbel, keiner auf die obere. Das ist doch höchst unwahrscheinlich, dass diese 9 Zeiten alle zu nieder sein sollen, die beste um über eine halbe Minute, zwei mit 4 bewertete um 2 und 2½ Minuten und das mit 3 bewertete Brüssel gar um 3 volle Minuten. Allen kann man natürlich nicht gerecht

werden, aber doch sollte der Hodograph mitten durch den Schwarm hindurchgehen. Dazu aber muss er konkav werden, er muss entgegen dem Hopkins'schen Satze eine nach aussen wachsende Geschwindigkeit anzeigen. Soviel also dürfte durch die Prüfung des besten der Erdbebenforschung zu Gebote stehenden Materials erwiesen sein, dass die Beobachtungen der bisherigen Vorstellung von einer konzentrischen Ausbreitung der Erdbebenwellen mit geradlinigen Stossstrahlen und dem daraus abgeleiteten Gesetz Hopkins' sowie der hyperbolischen Gestalt des Hodographen ungünstiger sind als der Vorstellung einer mit der Tiefe zunehmenden Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Erdbebenwellen mit nach unten konvex gekrümmten Stosslinien und der daraus sich ergebenden Form des Hodographen mit Wendepunkt. Und diese neue Vorstellung ist, wie wir im bisherigen gesehen haben, im stande, die grosse Verschiedenheit der Oberflächengeschwindigkeit bei verschiedenen Erdbeben, die Verschiedenheit der Versuchsresultate je nach der Intensität des Anstosses und die erfahrungsmässig verminderte Vernehmbarkeit der Erdbeben mit der Tiefe in einfacher Weise zu erklären, und zwar ohne über das Gesetz der Geschwindigkeitsänderung mit der Tiefe irgend eine bestimmte Annahme zu machen, während die alte Vorstellung mit der Annahme geradliniger Stossstrahlen eine durch nichts gerechtfertigte Hypothese aufstellt.

8. Die Tiefenbestimmung.

Wenn wir das Mass und das Gesetz der Geschwindigkeitsänderung nach unten kennen würden, dann wäre es ein vielleicht zwar kompliziertes, aber ausführbares Problem der Mathematik, die diesem Gesetze entsprechenden Wellen, Strahlen und Hodographen zu entwerfen, die Tiefe des Erdbebenherdes zur Gestalt des Hodographen in Beziehung zu setzen, so dass man die letztere aus den Beobachtungen, die erstere, die Tiefe, durch Zeichnung oder Rechnung finden könnte. In unserer Fig. 2 auf Taf. V sind für die einfachste Annahme, dass die Geschwindigkeitszunahmen den Tiefenzunahmen proportional seien, die Wellenflächen zu Kugeln, die Strahlen zu Kreisen geworden; die Mittelpunkte aller Strahlen liegen in derjenigen Horizontalebene, in welcher bei fortgesetzter Abnahme der Geschwindigkeit nach oben diese zu Null würde. Die Abstände der oberen und unteren Scheitel der Wellenflächen von dieser Null-Ebene bestimmen sich, wie der Verfasser in einer früheren Arbeit[1] gezeigt

[1] Programm des Stuttgarter Realgymnasiums vom Jahr 1878.

hat, durch die Gleichung $y = a e^{\mp \gamma t}$, wobei a die Herdtiefe unter der Null-Ebene, e die Grundzahl der natürlichen Logarithmen, γ das Mass der Geschwindigkeitsänderung und t die der einzelnen Wellenfläche entsprechende Minutenzahl vorstellen. Bei der Willkürlichkeit dieses Gesetzes kann also die Figur nur eine bessere Annäherung an die Wahrheit geben, als die durch Fig. 1 gegebene Vorstellung. Sollte z. B. der Elastizitätsmodul e, welcher in der früher aufgestellten Geschwindigkeitsgleichung unter der Wurzel steht, der Tiefenzunahme proportional wachsen, so würde dies für die Änderung der Geschwindigkeit c die Bedeutung haben, dass sie in der Nähe der Erdoberfläche rascher erfolgt, als in der Tiefe, die Strahlen würden daher nicht mehr Kreise bleiben, sondern in der Nähe der Erdoberfläche sich stärker krümmen, in der Tiefe weniger. Dies hätte die Wirkung, dass eine aus dem Gesetz unserer Figur berechnete Herdtiefe zu gross würde. Und die sehr rasche Abnahme der Vernehmbarkeit der Erdbeben mit der Tiefe deutet in der That auf eine verhältnissmässig rasche Änderung von c hin unmittelbar unter der Oberfläche. Auch die starke Krümmung des Hodographen des Herzogenrather Erdbebens in der Nähe des Zentrums würde dafür sprechen, wenn man auf die vorliegenden Zeitbestimmungen so gewagte Schlüsse bauen dürfte; ein Fehler von einer Viertelminute in der Bestimmung des ersten oder zweiten Punktes vom Scheitel ab würde die Geschwindigkeit zwischen dem ersten und zweiten Punkte von 0,9 auf 1,4 Meilen pro Minute erhöhen, oder von 111 m auf 175 m pro Sekunde, und ein solcher Fehler ist bei einer Zeitbestimmung auf ganze Minuten sogar zu erwarten. Dann würde aber die Krümmung des Hodographen in der Nähe des Scheitels sich wesentlich vermindern.

Eine zweite Schwierigkeit für die Bestimmung der Herdtiefe liegt im Mangel unserer Kenntnis der wahren Oberflächengeschwindigkeit (nicht der scheinbaren), diese muss jedenfalls kleiner sein, als die schwächsten Pulverladungen bei den Versuchen Pfaff's, Mallet's und Abot's ergeben haben, denn, wie schon oben gezeigt, müssen diese um so grössere Resultate ergeben, in je weiterer Entfernung vom Zentrum die Messung vorgenommen wird. Würde uns der Hodograph des Herzogenrather Erdbebens, sagen wir nicht auf 111 m, sondern auf 175 m führen, so ist das noch nicht die Geschwindigkeit im Scheitel einer an der Oberfläche entstandenen Erschütterung, sondern es ist die scheinbare Geschwindigket in ½ bis 1 Meile Abstand vom Epizentrum bei unterirdischem Ursprung. Und

zu dem allem kommt die Unsicherheit der genauen Gestalt des Hodographen, insbesondere die nicht genau bestimmbare Lage der Abscisse seines Wendepunkts. Ohne eine genaue Anzahl von auf Dezimalen einer Minute genauen Beobachtungen wird die Feststellung der Abscisse des Wendepunkts bis auf einen Kilometer genau nicht ausführbar sein. Trotz alledem bleibt als Anhaltspunkt für eine, wenn auch nur mehr relative, Bestimmung der Herdtiefe die Regel bestehen, dass diese Tiefe um so grösser sein wird, je grösser der Radius der inneren Erschütterungszone, zweifellos stets kleiner als dieser Radius.

Also, da das Herzogenrather Erdbeben eine Wendepunktsabscisse von nicht über 4 km gehabt haben wird, so dürfen wir seine Herdtiefe nicht grösser als 3 km annehmen, als untere Grenze ist der Wert 0 km anzunehmen. Kortum gibt in dem Werke von Lasaulx pag. 120 nach Seebach'scher Methode berechnet eine Tiefe von 0,68 Meilen mit einem wahrscheinlichen Fehler von 1,23 Meilen an, also 0—14 km. Für das von Seebach und Minnigerode bearbeitete Erdbeben zeigt unsere Hodographenzeichnung 11 Meilen Wendepunktsabscisse, man könnte aber je nach der Wertschätzung der Beobachtungen auch den Wendepunkt in 13 Meilen Entfernung verlegen. Als Geschwindigkeit im Wendepunkt dürfte man ebenfalls zwischen Werten von 2,3 und 3 Meilen im Zweifel sein, also zwischen 280 m und 375 m pro Sekunde. Nehmen wir an, diese Zentrumsgeschwindigkeit sei etwa 3 mal so gross als die wahre Oberflächengeschwindigkeit, so müssen wir unter Voraussetzung kreisförmiger Stossstrahlen die Herdtiefe zu etwas über $\frac{2}{3}$ der Wendepunktsabscisse ansetzen und kommen somit zu einem Werte von unter 10 Meilen im Maximum, während ein Minimum sich mittels der Tangente im Wendepunkt feststellen lässt. Um dies zu zeigen, müssen wir noch einmal Fig. 1 und 2 der Vergleichung unterwerfen. Die Tangente an den Wendepunkt in Fig. 2 macht, wie die Asymptote in Fig. 1, einen Winkel von 45° mit dem Horizont, dies rührt daher, weil in beiden Figuren die Zentrumsgeschwindigkeit als Zeitmass benützt wurde. Während in Fig. 1 die Asymptote durch das Zentrum geht, geht in Fig. 2 die Wendepunktstangente über dem Zentrum vorbei. Denken wir uns nun aber die Fig. 2 einer stetigen Änderung unterworfen in der Weise, dass wir die Herdtiefe festhalten, auch die beiden Geschwindigkeiten c_1 im Herd und c an der Oberfläche belassen, dagegen das Geschwindigkeitsgefäll von unten nach oben nicht mehr gleichmässig verteilen, sondern die Geschwindigkeitsänderung mehr und mehr

gegen die Oberfläche verlegen. Die Folge wird sein, dass die Stossstrahlen vom Zentrum aus zunächst unter schwacher Krümmung verlaufen, erst an der Oberfläche sich stärker krümmen, insbesondere wird der Hauptstrahl, welcher das Zentrum in horizontaler Richtung verlässt, seinen Emersionspunkt an der Erdoberfläche mehr und mehr nach aussen verlegen, infolge davon rückt der Wendepunkt des Hodographen mehr und mehr in die Ferne, die Tangente an diesen Wendepunkt mit ihrer Neigung von 45^0 bewegt sich nach unten, sich selbst parallel bleibend, und, sobald das ganze Geschwindigkeitsgefäll in die Oberfläche selbst verlegt wird, wird der Hodograph zur SEEBACH'schen Hyperbel, die Wendepunktstangente zur Asymptote und geht durch das Zentrum hindurch.

Hieraus folgt wohl zweifellos, dass die Wendepunktstangente unter allen Umständen ein kleineres Stück von der Erdbebenaxe abschneidet, eine kleinere Zahl von Minuten uns liefert, als man nötig hätte, um in dieser Minutenzahl zugleich die Herdtiefe zu erhalten, wie in Fig. 1. In dem Hodographennetz des mitteldeutschen Erdbebens schneidet nun die Wendepunktstangente mindestens ein Stück von 2 Minuten, vom Hodographenscheitel an gemessen, von der Erdbebenaxe ab, und da die im Wendepunkt zu messende Zentrumsgeschwindigkeit bei dieser Herdtiefe mindestens gleich 2,4 Meilen zu setzen ist, so muss die Herdtiefe grösser sein als $2 \times 2{,}4$, also als 4,8 Meilen, so dass wir berechtigt sind, als untere Grenze volle 5 Meilen zu setzen. Herr v. SEEBACH hat nach MALLET's Methode, und zwar aus einer einzigen Beobachtung der Stossrichtung, die Tiefe zwischen 1,94 und 2,91 Meilen berechnet. Diese MALLET'sche Methode, welche aus durch das Erdbeben erzeugten Mauerrissen und aus der Wurfrichtung umgeworfener Körper auf die Richtung der Stossstrahlen schliesst, muss, wenn die Stossstrahlen krummlinig sind, notwendig zu vollkommen falschen Resultaten über die Tiefe führen. Unsere Fig. 2 zeigt, dass die Tangente an den Emersionspunkt eines Stossstrahls die Erdbebenaxe in einem viel zu tiefen Punkte schneidet, um so mehr, je weiter der Emersionspunkt vom Zentrum entfernt ist. Dass aber Herr v. SEEBACH einen viel zu kleinen Wert für die Tiefe findet, beweist eben, dass aus einer einzigen Beobachtung mit dieser Methode überhaupt nichts abgeleitet werden kann. In der That denke man sich z. B. einen vertikalen Stoss von unten. Ist es denkbar, dass durch einen solchen horizontale Risse in einer Mauer gebildet werden? Unter hundert wohl nicht einer, und doch würde die Verschiedenheit der entstandenen hundert

Richtungen wohl auf eine horizontale Richtung als mittlere hindeuten, also die Gesamtheit der Beobachtungen die Stossrichtung erkennen lassen. Unter Zugrundelegung eines den gegebenen Beobachtungen möglichst gut angepassten Hodographen findet sich also für die Tiefe des Herdes des mitteldeutschen Erdbebens vom 6. März 1872 ein Betrag von über fünf und von unter zehn geographischen Meilen und für das von Herzogenrath vom 22. Okt. 1873 ein Betrag von nicht mehr als 3 km. Es hat sich glücklich geschickt, dass diese zwei deutschen Erdbeben jedes einen eigenen Typus repräsentieren, das Herzogenrather den Typus I mit sehr wenig tiefem Herde, mit verschwindendem inneren Erdbebengebiete, das mitteldeutsche den Typus II mit ziemlich gleichmässiger Ausprägung beider Zonen bei grösserer Herdtiefe, denkbar ist noch ein Typus III mit grosser Herdtiefe, beziehungsweise kleiner Intensität bei nicht zu kleiner Tiefe, bei welchem der Wendepunkt des Hodographen über die Wahrnehmbarkeitszone hinausfällt, der Hodograph also durchaus konvex bleibt. Unter den bisher beobachteten Erdbeben, deren mittlere Fortpflanzungsgeschwindigkeit bekannt ist, dürften wir die mit kleiner mittlerer Fortpflanzungsgeschwindigkeit, die sich alle auch durch ihre geringe lokale Verbreitung auszeichnen, sicher dem Typus I zuzählen.

Hoffen wir, das zunehmende Interesse der breitesten Bevölkerungsschichten an der Erdbebenfrage werde uns künftig mit reichlichem und gutem Beobachtungsmaterial ausstatten, es werden empfindliche Seismographen in Verbindung mit gut gehenden Uhren uns künftig eine immer genauere Feststellung der Stosszeiten, auch die Stossrichtungen und Stossintensitäten nicht ausgeschlossen, ergeben, um auf Grund solcher Beobachtungen einem gewiss vorhandenen Gesetze der Geschwindigkeitsänderung mit der Tiefe experimentell immer näher zu kommen. Besonders liesse sich für Ergründung dieses Gesetzes sehr viel aus der öfteren Wiederholung künstlicher Versuche gewinnen, denn gerade der Hodograph für ein oberflächliches Zentrum würde über die den einzelnen Tiefenstufen zukommenden Fortpflanzungsgeschwindigkeiten die besten Aufschlüsse gewähren.

II. Zusätze zu der Uebersicht über die in Württemberg und Hohenzollern in der Zeit vom 1. Januar 1867 bis zum 28. Februar 1887 wahrgenommenen Erderschütterungen.*

Von Herrn H. **Eck** in Stuttgart.

1886. **13. Oktober.** Zu dem in Friedrichshafen u. s. w. verspürten Erdbeben (a. a. O. S. 395) vergl. die inzwischen erschienenen Verhandlungen des naturwissenschaftlichen Vereins zu Karlsruhe, Heft 10, 1887, S. 98—100 (Berichte aus Markdorf, Leimbach bei Markdorf, Urnau, Kluftern, Lizbach bei Kluftern, Ihrigweiler, Immenstaad, Ittendorf, Wirrensegel, Haslacher Hof. Nicht beobachtet wurde die Erschütterung in den Orten auf der Nordseite des Gehrenberges: Untersiggingen, Wittenhofen u. a.).

1886. **28. November.** (Jahresh. 1887, S. 398 u. 402 f.) Vergl. die genannten Verhandlungen S. 101—104 (Berichte von Stockach, Ludwigshafen, Winterspüren, Reichenau, Salem, Überlingen). — Vergl. ferner Früh, J., Die schweizerischen Erdbeben im Jahre 1886; Bern, 1887, S. 20—28.

1887. **23. Februar.** (Jahresh. 1887, S. 398 f.) Das Erdbeben wurde in Deutschland ferner verspürt in Blumberg (Amt Donaueschingen) (vergl. die genannten Verhandlungen S. 106) und in Wilhelmshafen (vergl. Klein in Gaea, Jahrgang 23, 1887, Heft 6, S. 365 f.).

---

* Jahreshefte, Jahrg. 43, 1887, S. 367 f.

III. Uebersicht über die in Württemberg und Hohenzollern in der Zeit vom 1. März 1887 bis zum 29. Februar 1888 wahrgenommenen Erderschütterungen.

Von Herrn **H. Eck** in Stuttgart.

1887.

12. März. Biberach, 13. März. Gestern früh kurz vor $4\frac{1}{2}$ Uhr wurde hier ein leichter Erdstoss beobachtet. Derselbe ging von Ost nach West und war mit unterirdischem, etwa 3 Sekunden lang andauerndem Rollen begleitet. (Schwäbische Kronik, 1887, 15. März, Nr. 62, S. 426.)

Da nach einer Mitteilung des Herrn Prof. Schneider an die meteorologische Zentralstation und des Herrn Apotheker Finckh dieser Erdstoss in Biberach nur von dem betreffenden Merkur-Korrespondenten und seiner Frau verspürt worden sein soll und aus den Nachbarorten Ochsenhausen, Schussenried, Buchau und den Ortschaften um den ganzen Federsee herum von seiten der Herren Oberreallehrer Waizenegger bezw. Oberförster Frank und Revierförster Gönner nur verneinende Antworten eingingen, so dürfte die obige Nachricht auf einem Irrtum beruhen.

21. März. Knittlingen, 22. März. Gestern vormittag $\frac{1}{2}$11 Uhr wurden hier drei starke Erdstösse wahrgenommen. (Neues Tagblatt, 1887, 25. März, Nr. 70, S. 2.)

Keine der benachbarten Telegraphen- und Eisenbahnstationen machte eine Anzeige, verneinende Nachrichten gingen ein von Maulbronn (Stadtpfarrverweser Dunker), Bretten (Oberlehrer Peter) und Sternenfels; es dürfte daher die obige Nachricht auf einem Irrtum beruhen.

25. März. Stuttgart. a) 25. März. Kurz vor 4 Uhr (in der Nacht) hörte ich neben dem Brausen in der Luft, welches von dem seit Mitternacht wütenden Sturme herrührte, ein rollendes Ge-

räusch, wie von mehreren daher fahrenden schweren Fuhrwerken auf der Strasse. Dasselbe endigte mit einem Erzittern des Hauses. Dabei fühlte ich deutlich einen senkrechten Stoss, durchaus keine schaukelnde oder wellenförmige Bewegung. Der Stoss schien von Westen nach Osten zu kommen, die ganze Bewegung dauerte 10 Sekunden. (Dr. E., Feuerseeplatz. Schwäbische Kronik, 1887, 26. März, Nr. 72, S. 501.) b) Nach einer Mitteilung des Herrn Prof. Dr. A. Schmidt haben die im Erdgeschosse des hiesigen Realgymnasiums aufgestellten Seismometer eine Erschütterung nicht angezeigt.

Geislingen. Das in Stuttgart in der Nacht vom 24. auf den 25. verspürte Erdbeben hat sich auch hier und in verschiedenen Bezirksorten bemerklich gemacht durch leichtes Schwanken mancher Häuser. Voraus ging ein orkanartiger Sturm, der nach windstillen Pausen stossweise öfters wieder losbrach. (Schwäbische Kronik, 1887, 29. März, Nr. 74, S. 522.)

Winnenden. In der Nacht vom Donnerstag auf Freitag (24./25.) kurz nach 2 Uhr wnrde hier von verschiedenen Personen ein Erdstoss verspürt. Übereinstimmmend sagen sie, sie hätten das Gefühl gehabt, als ob die Bettstatt mit einem plötzlichen Ruck verschoben würde, und zwar mit leichtem Krachen. Von den etwa durch die in dieser Nacht herrschenden Stürme verursachten Empfindungen war diese leicht zu unterscheiden. (Schwäbische Kronik, 1887, 29. März, Nr. 74, S. 522.)

Hall. Am 25. März, morgens 4 Uhr, wurde von 2 Damen, wohnhaft im ersten Stock eines auf Schuttboden gelegenen Hauses in einer der mittleren und höchsten Strassen am rechten Kocherufer in der Nähe der Michaeliskirche ein Erdstoss verspürt. Die Bewegung war ein blosses Zittern und kurz vorübergehend. Die Richtung konnte nicht angegeben werden. Ein Geräusch wie ferner Donner wurde wahrgenommen. (Prof. Längst.)

Steinbach bei Hall. a) Das in Stuttgart den 25. d. morgens gegen 4 Uhr bemerkte Erdbeben wurde hier zur gleichen Zeit beobachtet. Es äusserte sich durch einen heftigen, einige Sekunden währenden Stoss von Westen nach Osten, welcher von einem Getöse begleitet war, welches wie schweres Wagengerassel tönte. (Schwäbische Kronik, 1887, 30. März, Nr. 75, S. 525.)

b) In Steinbach wurde am 25. März, $\frac{3}{4}$4 Uhr morgens, im 1. Stock eines Hauses am rechten Kocherufer am Fusse der Comburg ein Erdstoss verspürt. Es war ein heftiger kurzer Stoss von West nach Ost. Ein Geräusch wie ein Rollen schwerer Wagen

wurde wahrgenommen. Die das Erdbeben beobachtende Frau weckte infolgedessen die übrige Familie. Prof. Längst in Hall.

Marbach a. N. a) Am 25. März, morgens einige Minuten vor 4 Uhr (die Stadtuhr geht gewöhnlich 3 Minuten vor der Bahnhofuhr) wurde im Oberamtsgerichtsgebäude durch den Herrn Oberamtsrichter, welcher gerade vom Schlaf erwacht war, ein Erdbeben verspürt. Die Erschütterung war, wie wenn ein Wagen über eine eingeworfene Strasse gefahren wäre (am Gebäude ist aber direkt keine Fahrstrasse, sondern ein gepflasterter Hof). Von meiner Seite wurde nichts bemerkt.

Marbach, den 28. März 1887. (Mitteilung des Herrn H. Speidel an die Meteorologische Centralstation in Stuttgart.)

b) Am 25. März, morgens vor 4 Uhr wurde in Marbach im oberen Teile der Stadt im 1. Stock des Hauses, welches auf Muschelkalk steht und dessen Parterremauern von Stein und dick sind, ein Erdbeben verspürt. Es war nur ein Stoss, welcher 2—3 Sekunden dauerte. Der Unterzeichnete wurde durch ein Geräusch (unterirdischen Donner) vom Schlaf aufgeweckt, als käme ein schwer beladener Güterwagen am Hause vorüber. Die Erschütterung war unbedeutend und brachte nirgends Schaden hervor.

Oberamtsarzt Schwandner.

Böblingen, 29./3. 87. Der von Stuttgart gemeldete Erdstoss mit unterirdischem rollendem Geräusch wurde sowohl auf hiesigem Bahnhof als in der Stadt in der Nacht vom 24. zum 25. März morgens 4 Uhr 30 Minuten oder wenig später beobachtet.

Baurat Hocheisen.

Gerabronn, 27. März. In der Nacht von Donnerstag auf Freitag [25.] wurden hier bald nach 3 Uhr verschiedene Personen durch ein von Nordost nach Südost hinziehendes starkes Rollen aus dem Schlafe geweckt, das, wie einige behaupten, mit einer stossartigen Erschütterung der Häuser verbunden gewesen sei. (Neckar-Zeitung, 1887, 30. März, Nr. 74, S. 436.)

Heilbronn, 30. März. In der Nacht vom 24. zum 25. ist auch hier von einzelnen ein dumpfes Rollen oder Getöse bemerkt worden, wie dasselbe gestern ein Berichterstatter aus Gerabronn erwähnte. (Neckar-Zeitung, 1887, 31. März, Nr. 75.)

Wahrscheinlich soll sich auf den 25., nicht 27. März auch beziehen die Notiz aus

Hechingen, 28. März. Gestern früh etwa 3 Uhr wurde hier

in Verbindung mit einem donnerähnlichen Getöse ein Erdbeben verspürt. (Schwäbische Kronik, 1887, 30. März, Nr. 75, S. 531.)

Keine der benachbarten Telegraphen- und Eisenbahnstationen machte eine Anzeige, verneinende Berichte gingen ein aus Ilshofen (Stadtschultheiss CELEWAN), Obersontheim (Schultheiss HAMAN), Kupferzell (Schultheiss SCHÄUFELE), Murrhardt (Stadtschultheiss ZÜGEL), Backnang (Dekan KALCHREUTER), Ludwigsburg (Prof. Dr. BÖKLEN), Beilstein (Stadtschultheiss GÄRTNER), Waiblingen (Apotheker MARGGRAFF), Schorndorf (Bauinspektor WUNDT), Göppingen (Stud. K. ENDRISS), Geislingen (Oberreallehrer FETSCHER), Gerstetten (Schultheiss FINK), Wiesensteig (Stadtschultheiss HERZER), Sindelfingen (Stadtschultheiss BANK), Herrenberg (Ob.-A.-Richter a. D. VÖLTER), Weildiestadt (Stadtschultheiss BEYERLE), Balingen (Gerichtsnotar (ELVERT), Rottenburg (Dr. RITTER), Esslingen (Rektor MÜLLER und Dr. SALZMANN); es dürfte daher den vorstehenden Mitteilungen doch vielleicht wenigstens zum Teil eine Verwechselung von Windstössen mit Erdstössen zu Grunde liegen.

7. April. Aus der Steinlach, 8. April. Gegen 8 Uhr gestern Abend vernahm man ein dumpfes Gerölle, fast wie das Echo eines entfernt abstehenden Gewitters und doch war der Himmel wolkenlos; dabei äusserten sich dreimal nacheinander deutlich zu verspürende kreisförmige und senkrecht aufsteigende Erschütterungen. Nach den heute angestellten Nachforschungen kam der Zug vom Neckarthal durch die Steinlach und pflanzte sich das Wiesazthal hinauf in östlicher Richtung gegen die Alb fort. Bald darauf wehte ein heftiger Nordwind, der bis nach 9 Uhr andauerte ... Eine ähnliche Erscheinung von Mittwoch Abend beinahe um dieselbe Zeit schrieb man einem am westlichen Horizont vermeintlichen Gewitter zu. (Schwäbische Kronik, 1887, 10. April, Nr. 84, S. 614.)

Ostrach. Hechingen, 11. April. Am Abend des Gründonnerstag [7. April] wurden in Ostrach und Umgegend Erdstösse wahrgenommen, wobei ein dumpfes Rollen hörbar war. (Schwäbische Kronik, 1887, 13. April, Nr. 86, S. 622.)

Weitere Nachrichten gingen nicht ein.

23. April. Friedrichshafen, 24. April. In vergangener Nacht, einige Minuten vor 12 Uhr, hatten wir hier eine von einem Windstoss begleitete Erderschütterung, die von vielen hiesigen Einwohnern bemerkt wurde; gleichzeitig herrschte ein eigentümliches Tosen des Sees bei klarem Sternenhimmel. (Neues Tagblatt, 1887, 26. April, Nr. 95, S. 2.)

Weitere Nachrichten gingen nicht ein. [Am 23. April 1887, etwa $0^h 30'$ a. m. fanden 1—2 Erdstösse in Sennwald, Salez, Rüthi, Oberriet, Altstetten im St. Gallischen Rheinthal und in Feldkirch (Vorarlberg) statt. (Mitteil. des Herrn Kantonsschullehrers Dr. Früh in Trogen; St. Galler „Blätter für häusliche Unterhaltung und Belehrung“, 1888, Nr. 5, S. 19; Illustrirte Zeitung, 1887, 7. Mai, Nr. 2288, S. 480.)]

30. April. Obersontheim. a) 3. Mai. Am vergangenen Samstag [30. April] nachts kurz nach 10 Uhr wurden hier inmitten des Orts mehrere Erdstösse verspürt. (Neues Tagblatt, 1887, 5. Mai, Nr. 103, S. 2.)

b) Am Samstag, den 30. April, wurde abends 10 Uhr 10 Min. (die Uhr geht übereinstimmend mit derjenigen auf dem Telegraphenbüreau) in Obersontheim ein Erdbeben verspürt, und zwar im Rathause von der im 2. Stock wohnenden und in mehreren Gelassen desselben verteilten Familie des Ortsvorstehers, ferner im Hause des Kaufmanns Rheinwald, Konditors Uhl (beide in der Nähe des Rathauses) und in dem jenseits des Bühlerflusses gelegenen Hause des Metzgers Oesterle. Die Bewegung war ein Schwanken, einem leisen Zittern ähnlich, ging von Südwest nach Nordost, dauerte $1\frac{1}{2}$ Sekunden, war ohne Nachwirkung; sie brachte eine Stehlampe auf dem Tische ins Schwanken. Der Erschütterung ging unmittelbar ein rollendes Geräusch wie unterirdisches Donnern voraus.

Schultheiss Haman.

Gründelhardt, 14. Mai. Am 30. April, pünktlich um $10\frac{1}{4}$ Uhr abends (die hiesige Uhr geht pünktlich mit der nächsten Telegraphenuhr Crailsheim) wurde in Gründelhardt in allen Stockwerken der Gebäude ein Erdbeben verspürt. Der Ort liegt auf Keupersandstein. Die Einwohner waren bereits in den Häusern und meist zu Bett. Es wurden vier Stösse in Zwischenräumen von je 2 Minuten und mit nachfolgendem Zittern beobachtet. Die Stösse kamen von Nordwesten und dauerten je 1 Sekunde. Gebäude wurden nicht beschädigt, auch wurde in den Gemächern nichts verschoben; Fenster klirrten. Es wurde vor der Erschütterung ein Geräusch wahrgenommen, ähnlich wie wenn ein Eisenbahnzug vorüberführe. Zugleich fanden starke Windstösse statt.

Schultheiss Köhnlein.

Weitere Mitteilungen gingen nicht ein; eine verneinende Nachricht liegt vor aus Bühlerthann (Ortsvorsteher).

3. Mai. Gründelhardt, 14. Mai. Am 3. d. M. wurden

nachmittags 7¾ Uhr hier während eines Sturmes und Hagelwetters schwache Erderschütterungen verspürt. Schultheiss Köhnlein.

Ob Verwechselung von Windstoss mit Erdstoss?

4. Mai. Aus der Steinlach, 4. Mai. Bis gegen 11 Uhr gestern Nacht war der Himmel sternhell und die Luft ruhig und schwül. Am westlichen Horizont zuckten mitunter Blitze, die auf ein anziehendes Gewitter schliessen liessen. Gegen 1 Uhr nach Mitternacht wehte ein starker Westwind, der sich bald zum Orkan steigerte und alles zu vernichten drohte, was ihn unterwegs hinderte. Ziegel flogen durch die Luft, der Donner rollte unaufhörlich und mischte sich in das Sturmesgeheul, wolkenbruchartiger Regen mit Graupen ergoss sich. 20 Minuten nach 1 Uhr wurden zwei heftige Erdstösse beobachtet. Wenn auch der Orkan von da ab weniger heftig mehr heulte, so erhielt sich doch immer noch ein starker Sturm, der bis zum frühen Morgen wehte. (Schwäbische Kronik, 1887, 6. Mai, Nr. 106, S. 809.)

Wohl Verwechselung von Windstössen mit Erdstössen.

3. August. Ebingen. a) 4. August. Die gestrige Mondfinsternis konnte hier namentlich von 9¼ bis 10 Uhr deutlich beobachtet werden. Um ½11 Uhr erfolgte sodann eine von West nach Ost gehende, in den Wohnungen gut wahrnehmbare Erderschütterung. Es war, als durchzuckte ein scharfer, derber Zug die Räume; selbst die im Bett liegenden verspürten die Erschütterung. (Schwäbische Kronik, 1887, 6. August, Nr. 184.)

b) Das Beben vom 3. August, abends ½11 Uhr wurde im Redaktionsgebäude des Alb-Boten von einem eben ins Bett gehenden Arbeiter verspürt, und auch die Frau des Hauses nahm es wahr, welche unmittelbar nach dem Vorkommnis an der Thüre des Arbeiters klopfte und ihn fragte, ob er nichts wahrgenommen habe. Frühmorgens eingezogene Erkundigungen bei den Nachbarn, insbesondere den in der gleichen Reihe wohnenden, haben Bestätigungen nicht ergeben; dagegen wurde in dem etwa 10 Minuten davon etwas südlicher bis südöstlich gelegenen Nadelfabrikgebäude des Theodor Groz vom Besitzer selbst ein leichter Stoss verspürt. Im Schmiechathal Ebingen-Onstmettingen und auch Sigmaringen zu wurde nach eingezogenen Erkundigungen nichts wahrgenommen.

Stadtpfleger Maag.

Hechingen, 5. Aug. Die am Mittwoch Abend eingetretene Mondfinsternis konnte bei dem klaren Himmel sehr gut beobachtet werden. Bald nach dem Verlauf derselben wurde hier eine Erd-

erschütterung mit Getöse wahrgenommen. (Schwäbische Kronik, 1887, 7. August, Nr. 185, S. 1449.)

Weitere Nachrichten gingen nicht ein.

15. Februar. Tettnang, 15. Febr. Gegen 6 Uhr heute früh wurde hier ein Erdstoss verspürt als schwankende von Ost nach West gerichtete Bewegung. (Neues Tagblatt, 1888, 17. Februar, Nr. 40, S. 4.)

Friedrichshafen, 15. Febr. Heute früh gegen 6 Uhr wurde hier ein leichter Erdstoss bemerkt; das Barometer ist seit gestern gefallen, auch haben wir über Nacht wieder Schneefall zu verzeichnen. (Neues Tagblatt, 1888, 17. Februar, Nr. 40, S. 4.)

Rorschach. Friedrichshafen, 17. Februar. Wie hier, so ist auch dem Seeblatt zufolge in Rorschach am Mittwoch [15.] früh 6 Uhr ein heftiger, 1 bis 3 Sekunden dauernder Erdstoss verspürt worden. (Neues Tagblatt, 1888, 19. Febr., Nr. 42, S. 2.)

Habsthal. Hechingen, 19. Febr. Am 15. d. Mts., morgens 6 Uhr, wurde in Habsthal eine ziemlich starke Erderschütterung mit Getöse bemerkt. Die Bewegung ging von Norden nach Süden. (Schwäbische Kronik, 1888, 21. Februar, Nr. 43, S. 305.)

Hemigkofen. Am Mittwoch, den 15. Februar morgens $5\frac{3}{4}$ Uhr wurde hier ein Erdbeben verspürt, und zwar im unteren Stocke zweier Häuser, von welchen eines im Orte selbst, das andere etwas entfernt westlich von demselben gelegen ist. Dieselben stehen auf „Kies und Sand, 0,35 m mit Erde vermischt". Die Beobachter waren noch zu Bett und kaum vom Schlummer erwacht. Es war nur ein Stoss, 1—2 Sekunden dauernd; die Bewegung war schlagähnlich mit kurzem Seitenruck; ihre Richtung kann nicht angegeben werden. Das Beben war ähnlich demjenigen vom 28. Nov. 1886, doch war die Dauer etwas kürzer. Ein Geräusch wurde nicht wahrgenommen.

Hemighofen, 21. Februar 1888. Schultheiss Maier.

Da aus Obertheuringen (von Schultheiss Hager) und Ober-Eschach (von Schultheiss Brugger) verneinende Antworten erfolgten und von weiter nördlichen Orten Oberschwabens gar keine Berichte eingegangen sind, dürfte die Angabe aus Habsthal auf ein besonderes lokales Beben zu beziehen sein oder auf einem Irrtum beruhen.

24. Februar. Ravensburg. Am Freitag, den 24. Februar, wurde durch den Abfall der Kugel eines v. Lasaulx'schen Seismochronographen, welcher im Realanstaltsgebäude in Ravensburg angebracht ist, der Regulator nachmittags um 1 Uhr 51 Min. 30 Sek. (Tele-

graphenuhrzeit) zum Stillstand gebracht. Die Kugel fiel in die nordwestlich liegende Vertiefung, so dass der Stoss von Nordwest her gekommen wäre. Der Regulator ist an einer sehr dicken, nach Südwest gehenden Wand des Amtszimmers des Unterzeichneten, das im Parterre des obersten Teils des am Berg sich hinziehenden Schulgebäudes liegt, angebracht. Der Berg besteht aus Diluvium. Der Unterzeichnete fand um 2 Uhr die Uhr arretiert und hat zu Hause von dem Stosse, der jedenfalls ein sehr schwacher war, nichts verspürt. Rektor PFAHL.

Eine verneinende Antwort liegt vor aus Bavendorf (von Pfarrer BUSL); weitere Berichte gingen nicht ein.

28. Februar. Ravensburg. Heute (den 28. Februar) vormittags 8 Uhr 5 Min. (Telegraphenzeit) ist während meiner Anwesenheit in meinem Amtszimmer bei absoluter Ruhe in und ausserhalb desselben das Kügelchen meines Seismochronographen in nördlicher Richtung herabgefallen. Rektor PFAHL.

Eine verneinende Antwort erfolgte aus Bavendorf (von Pfarrer BUSL); weitere Berichte gingen nicht ein.

Hiernach liegen aus dem Zeitraum vom 1. März 1887 bis zum 29. Februar 1888 Angaben über 13 Erderschütterungen innerhalb des württembergischen und hohenzollernschen Gebietes vor. Von denselben beruhen diejenigen über 2 Beben (am 12. März 1887 in Biberach, am 21. März in Knittlingen) wahrscheinlich auf Irrtum; diejenigen über 3 (am 15. Februar 1888 in Habsthal, am 24. und 28. Februar in Ravensburg) reichen nicht hin, um daraus mit Sicherheit stattgehabte Erderschütterungen folgern zu können; denjenigen über 3 (am 25. März 1887 in Stuttgart u. s. w., am 3. Mai in Gründelhardt, am 4. Mai in der Steinlach) liegen möglicherweise, wenigstens zum Teil, Verwechselungen von Windstössen mit Erdstössen zu Grunde. Von den übrigbleibenden 5 Erschütterungen waren 4 lokale (am 7. April 1887 in der Steinlach und in Ostrach, am 23. April in Friedrichshafen, am 30. April in Obersontheim und Gründelhardt, am 3. August in Ebingen und Hechingen); eine (am 15. Februar 1888) hat sich von der Schweiz aus bis Friedrichshafen, Hemigkofen und Tettnang fortgepflanzt.

Über schwache Bodenschwankungen („mikroseismische Bewegungen"), welche von den in Stuttgart im Königl. Realgymnasium und im Königl. Statistischen Landesamt aufgestellten Seismographen angezeigt worden sind, soll später berichtet werden.

Ueber die Finne von Ichthyosaurus.

Von Dr. **Eberhard Fraas.**

Mit Tafel VII.

In Schwaben bilden die Posidonienschiefer des oberen Lias, QUENSTEDT's Lias ε, für den Palaeontologen eine so ausgezeichnete Fundschichte, dass deren Ruf längst die Grenzen unserer Heimat überschritten und die sich in der ganzen Welt einen Namen errungen hat als bester Fundplatz für Saurier-Skelette, vor allem von *Ichthyosaurus* und *Teleosaurus*. Die nach Hunderten zählenden Skelette aus der Kirchheimer Gegend sind die Zierden beinahe sämtlicher Museen der Welt geworden, so dass eigentlich bei dem ungeheuer massenhaften Material kaum neue Aufschlüsse an einzelnen Funden zu erwarten sind. Was vor allem an dem Erhaltungszustand auffällt, ist der oft tadellose Zusammenhang sämtlicher Skeletteile z. T. in einer Art und Weise die geradezu frappieren muss; sind doch oft die Skeletteile bis in ihre feinsten Details, wie die zarten Bauchrippen, die Fortsätze der Wirbel, die Skleralringe etc. in ihrer natürlichen Lage erhalten und kommen dadurch dem Erhaltungszustand in den obersten Weiss-Jura-Schichten von Nusplingen, Solenhofen und Cirin nahe. Nur ein Fehler haftet beinahe an allen unseren Liassauriern, wenigstens allen, die in den Schiefern liegen, dass sie nämlich vollständig platt gedrückt sind; ein Fehler der sich namentlich an dem Schädelskelett bemerkbar macht. Wir haben zwar in den sogen. Mumien, den in festen Kalkmassen eingehüllten Skeletten auch einen Erhaltungszustand, der uns das Tier in seiner natürlichen Form wiedergibt, aber diese Mumien haben leider den misslichen Umstand, dass sie sich so gut wie gar nicht präparieren lassen; die ziemlich weichen Knochenbestandteile sind zu fest mit dem splitterharten Kalk verwachsen, als dass sie sich herausschälen liessen. In dieser Beziehung stehen uns einige andere Lokalitäten, so vor allem die englische Lokalität Lyme Regis voran, an welcher auch

präparierbare, meist in Schwefelkies umgewandelte Skelette mit voller Volumenausdehnung, wenn auch als grosse Seltenheiten, gefunden werden; ausserdem hat diese Lokalität noch voraus, dass sie im selben Erhaltungszustand wie *Ichthyosaurus*, die bei uns so ungemein seltenen Reste von *Plesiosaurus* liefert.

Die starke Pressung in den Posidonienschiefern macht sich jedoch nicht allein in den grossen Skeletten geltend, sondern tritt ebenso an allen anderen uns erhaltenen Petrefakten auf und ist ungemein typisch für diesen Horizont. Bekanntermassen haben wir ja niemals volle Ammoniten wie z. T. in Franken, ferner in den Alpen, in Frankreich und England erhalten, sondern nur vollständig plattgedrückte Abdrücke, ebenso wie die massenhaften Fische, Posidonien, Echinodermen und was sonst noch aus diesen Schiefern zu nennen ist, nur im verdrückten Zustande erhalten sind. Dieser merkwürdige Umstand lässt uns einen Schluss auf die Petrogenese dieser Schichten thun. Dass wir es mit einer marinen Ablagerung zu thun haben, bedarf wohl keiner weiteren Worte, aber sicherlich war es keine Tiefseeablagerung. Dagegen sprechen schon vor allem die palaeontologischen Funde; der *Teleosaurus* war jedenfalls ein littoraler Meeresbewohner, wie seine Gehfüsse aufs deutlichste beweisen, die grossen stark schuppigen Ganoidfische lassen auch eher auf einen littoralen Aufenthalt, als auf einen solchen in der hohen See schliessen. Noch viel mehr sprechen dafür die massenhaften Posidonien und sonstigen Monomyarier, von denen wir wenigstens heutzutage keinen mehr in der Tiefsee finden. Die jedenfalls pelagisch lebenden Tiere wie die Ammoniten und Belemniten, sowie andere Cephalopoden können uns natürlich nur wenig Anhaltspunkte geben, ebenso wie der, wie gezeigt werden wird, pelagisch lebende *Ichthyosaurus*. Die Ablagerungen dieses Liasmeeres waren sehr rasche und wahrscheinlich von den Strömungen und Bewegungen der Meeresoberfläche stark abhängige. Es ist ja natürlich, dass wir uns die damaligen Meere nicht als jene abrupte Versenkungsgebiete zu denken haben, welche jetzt unsere Meere darstellen, sondern als ungemein flach vom Festlande aus verlaufende Mulden, über deren Spiegel sich auch das Festland nur als ebenes inselförmiges Plateau erhob, und bei den geringsten säkularen Schwankungen wieder unter Wasser gesetzt wurde. Die Hauptrolle für Ablagerungen von Gesteinsmassen auf dem Untergrunde spielten jedenfalls neben den zahlreichen Organismen, unter denen die Tange in unserem Formationsglied eine nicht geringe Rolle spielten, die sehr konstanten und gleichmässigen

Meeresströmungen, welche alles auszuebnen bemüht waren. Je näher die betreffende Gegend am Festlande war oder je geringere Tiefe und je leichtere Beweglichkeit das Wasser hatte, desto rascher konnten Ablagerungen von den hier noch im Wasser schwebenden Mineralkörpern als Schlick, Schlamm und Sand vor sich gehen, während weiter draussen in der hohen See nur noch der gelöste kohlensaure Kalk infolge des Verbrauchs der Kohlensäure durch Organismen ausfallen und auf dem Grunde Kalkablagerungen bilden konnte.

Es gehören jedoch noch eine Menge von Bedingungen dazu, um eine so petrefaktenreiche Ablagerung mit so vorzüglichem Erhaltungszustand zu liefern, wie es unsere Posidonienschiefer, besonders der Kirchheimer Gegend sind. Diesen staunenerregenden Reichtum an Sauriern können wir uns wohl kaum anders erklären, als dass wir annehmen, dass die Tiere dort auch in Masse gelebt haben. Wir hätten dann unter den Liassauriern schon einen ähnlichen Drang zur Bildung von Kolonien oder wenigstens von geselligem Zusammenleben, wie wir es von den meisten jetzt lebenden See- und z. T. auch Landwirbeltieren kennen. Ich darf ja hier nur an die Robben, Wale, Delphine, Krokodile, viele Schlangen, besonders die Seeschlangen, und unter den Landbewohnern die Affen, Wiederkäuer, Elefanten u. s. w. erinnern. Dieser Drang zum Zusammenleben ist den einem fremden Elemente angepassten Formen noch viel mehr eigen, als den in ihrem eigentlichen ursprünglichen Elemente lebenden Formen und besonders den von der Natur, wenn wir so sagen dürfen, auf den Aussterbeetat gesetzten Gruppen. Richtiger wäre gesagt, es erliegen solche geographisch streng lokalisierten Tiere einem energisch eingreifenden Feinde oder Naturereignis viel rascher in ihrer Gesamtheit, als eine über grosse Strecken verbreitete Gruppe. Die Ichthyosaurier werden nun zwar an einer Reihe von Punkten ausser Schwaben gefunden, so dass wir nicht an eine strenge Lokalisierung denken dürfen; immerhin aber mussten sie sich bei uns besonders wohl fühlen und gesellig leben, um in solcher Massenhaftigkeit eine Formation zu erfüllen. Ihre Glanzperiode, sowohl in Speziesentwickelung als in Menge der Individuen erreichten sie gleichfalls zu jener Zeit in unserer Gegend, um von da ab, durch welche Ereignisse und Feinde gestört bleibt bis jetzt noch unerklärt, in unbegreiflicher Weise fast vollständig zu verschwinden.

Neben dem massenhaften Auftreten ist es aber noch die ausgezeichnete und doch wieder so eigenartige Erhaltung, welche unser Interesse in Anspruch nimmt. Tote Seetiere, welche auch nur kurze

Zeit im Wasser von der Brandung getrieben und bewegt werden, zerfallen sofort in ihre Skeletteile und werden vollständig aufgelöst, wenn nicht gar die einzelnen Hartbestandteile vollständig zertrümmert oder wenigstens zu Kiesel abgerollt werden. Derartige Ablagerungen haben wir am schönsten in unseren Bonebeds, welche als typische Strandlinien aufzufassen sind. Unsere Liassaurier hingegen hatten sicherlich keine Einwirkung der bewegten und bewegenden Brandungswasser durchzumachen, sondern wurden in derselben Lage wie sie zu Boden sanken eingebettet. Diese Bedeckung mit Schlammmassen war aber eine sehr rasche, denn sonst wären wohl die Kadaver durch die sich bei der Fäulnis entwickelnden Gase sicher wieder emporgehoben und der Strömung folgend fortgetrieben worden. So aber wuchs die Schichte von Schlamm rasch über ihnen an und die Folge davon war, dass sie zwar in situ erhalten blieben, aber nach dem Entweichen der Gase immer mehr zusammengepresst wurden. Die den Schlamm durchdringenden Gase sowie die Massen faulender organischer Substanzen verleihen jedenfalls dem Posidonienschiefer seinen Reichtum an Schwefelkies und Bitumen. Anders wenn die Tiere bei ruhiger Strömung und der damit verbundenen langsameren Ablagerung von Schlamm zu Boden sanken. Es war dann mehr der in feinster Verteilung durch Absorption der Kohlensäure ausfallende kohlensaure Kalk, welcher die Kadaver bedeckte und zu Boden hielt; dieser feine Niederschlag folgte aber schon der Attraktion der grösseren Körper und legte sich deshalb als Kruste sinterartig um die grösseren Massen und erfüllte zugleich alle Hohlräume und führt so zu den Konkretionen, Laibsteinen und Mumien, welche nichts weiter als versinterte Kadaver darstellen.

So können wir uns leicht den herrlichen Erhaltungszustand der im Zusammenhang gefundenen Skelette erklären, für die im Schiefer liegenden brauchen wir nur eine unter möglichst geringer Strömung rasch sich absetzende Schlick- oder Schlammmasse, für die in den Kalken erhaltenen Petrefakten nur ein möglichst reiches organisches Leben, das durch gesteigerte Absorption der Kohlensäure zum raschen Ausfallen des gelösten kohlensauren Kalkes führte. Beide Voraussetzungen führen zu dem denkbar günstigsten Erhaltungszustand, wie wir ihn nur selten in unseren Schichten wiederfinden. Aber nicht nur in der äusseren Form gehören unsere Petrefakten aus dem Posidonienschiefer zum besten was wir kennen, sondern sie sind auch durch die vorzügliche Konservierung ihrer

Gewebsstruktur ausgezeichnet. Bei Überresten wo die Umwandlung in Schwefelkies vor sich gegangen ist, ist natürlich im Dünnschliff auch kein Strukturbild mehr zu erwarten, aber diese Umwandlung oder Imprägnierung der Knochen mit Schwefelmetall ist gottlob in den Posidonienschiefern nicht allgemein, wenn auch nicht gerade selten. Die vom Schwefelkies freien Partien ergeben dagegen im Dünnschliff Bilder, welche an Schönheit alle Erwartung übertreffen, wozu namentlich auch die meist sehr dunklen Färbungen durch Eisenlösungen und Bitumen beitragen. Präparate, in denen man die zarten Knochenkörperchen mit ihren feinsten Verzweigungen, die Zähne mit allen Dentinkanälen etc. schöner und klarer als an rezentem Material sehen kann, können beinahe aus jedem Skelett-Fragment aus den oberen Posidonienschiefern gemacht werden. Knochen und Zähne aus den Stinksteinen eignen sich nicht sehr für mikroskopische Präparate, da die Färbung keine so günstige ist, indem die helle Knochensubstanz sich nicht klar gegen die Füllmasse mit körnigem Kalk abhebt; die Reste aus den obersten Schiefern sowie aus den untersten Lagen leiden leider nur zu oft an Verkiesung, welche die Mikrostruktur zerstört hat.

Die Zahl der in unseren Posidonienschiefern gefundenen *Ichthyosaurus* festzustellen, wäre eine unendliche Mühe und dürfte viele Hunderte betragen, aber doch werden immer wieder Exemplare gefunden, die manches Neue früher nicht oder kaum zu beobachtende klarlegen. Hierher gehören namentlich die Funde von kleinen Individuen in oder direkt neben dem Leibe grösserer Exemplare, welche sich in den letzten Jahren gemehrt haben und von denen 3 herrliche Stücke in Stuttgart und eines in München liegen. Diese kleinen Individuen sind, wie dies auch von Quenstedt ausgesprochen ist, ganz entschieden als Embryonen resp. vollständig entwickelte aber noch nicht geborene oder während dem Geburtsakt gestorbene Junge anzusehen, worauf ich später noch zurückkommen werde.

Herrn Bernhard Hauff, dessen Vater Besitzer einer Schiefergrube in Holzmaden ist, und der dadurch immer an Ort und Stelle selbst anwesend sein kann, hat in dankenswerter Weise den Handel und die sorgfältige Präparierung der Liassaurier in die Hand genommen und hatte besonders in diesem Winter das Glück, mehrere Saurier von selten schönem Erhaltungszustand zu bekommen und zu präparieren, von denen besonders ein Exemplar für diese Studie von Interesse ist, das vom kgl. Naturalienkabinet zu Stuttgart erworben wurde.

Es ist ein *Ichthyosaurus* von mittlerer Grösse, der zu der gewöhnlichen Spezies *tenuirostris* Jaeger oder nach Quenstedt's Bestimmungsmethode *triscissus* gehört, wegen der auf 3 Carpalplatten zu beobachtende Einschnitten. Die Länge des bis auf den letzten kaum 1,5 mm grossen Schwanzwirbel erhaltenen Tieres beträgt 195 cm, davon fallen 45 cm auf den Schädel, 60 cm auf den Rumpf und 87 cm auf den Schwanz. Der Schädel ist sehr gut erhalten und liegt auf der Seite; die Bezahnung ist stark, die 15 mm langen Zähne liegen meist aus ihrer natürlichen Lage gefallen in der Alveolarrinne. Ausser dem starken Skleralring ist noch im vorderen Augenwinkel das Skleralpflaster erhalten, das aus mehreren Reihen rundlicher Knochenschuppen gebildet ist. Am Hinterhaupte ist besonders gut die Artikulation des Unterkiefers erhalten, das Temporale (= Prosquamosal Owen, Supraquadrate Seeley, Squamosum Baur) ist sehr stark, ebenso das nach vorn gerichtete Quadratojugale; in dem Winkel zwischen dem Quadratojugale und Temporale und die eigentliche Artikulation vermittelnd liegt das als längliches Rechteck geformte Quadratbein. Während der Schädel vollständig auf der Seite liegt, ist der Rumpf des Tieres etwas nach rechts gekrümmt, so dass er in eine Lage kommt, die uns das Tier halb von oben zeigt. Die Rippen der linken Körperseite sind deshalb etwas über die Wirbelsäule herausgepresst; diese selbst ist so ziemlich bis auf einige Wirbel der Lendengegend im natürlichen Zusammenhang erhalten, nur die oberen Bögen sind von der Wirbelsäule abgelöst und liegen in zusammenhängender Reihe etwa 10 cm weit von den Wirbelkörpern entfernt neben den Rippen der linken Seite. Die Brust- und Seitenrippen sowohl wie die zarten Bauchrippen liegen in schöner ungestörter Lagerung nebeneinander. Der Schwanz ist, wie schon gesagt, bis auf die letzten zarten Wirbelchen erhalten, im ganzen zählt die Wirbelsäule vom Schädel bis zur Schwanzspitze 150 Wirbel bei einer Länge von 147 cm. Der Brustgürtel ist zwar in allen seinen Teilen vorhanden, aber diese selbst liegen in etwas gestörter Lagerung; ausgezeichnet dagegen liegt die rechte vordere Finne. Ebenso ist die hintere Finne in vorzüglicher Lagerung erhalten, während sowohl vorn wie hinten die Flossen der linken Seite stark verworfen sind.

Was nun besonders dieses Stück auszeichnet, ist der Umstand, dass sowohl an der vorderen wie an der hinteren Finne noch deutliche Spuren der Weichteile des Tieres erhalten sind. Spuren von organischen Substanzen sind bei unseren schwäbischen Ichthyosau-

riern besonders in der Magengegend nicht selten, wo sie zum grossen Teil direkt von dem Magen- und Darminhalt herrühren, wenigstens sprechen dafür die zahlreichen in der kohligen und schwefelkiesreichen Masse eingebetteten Fisch- und Cephalopodenreste, die schon häufig konstatiert werden konnten und auf welche QUENSTEDT und mein Vater Prof. O. FRAAS aufmerksam gemacht hat. Bei unserem Exemplar liegt gleichfalls zwischen den Rippen eine Menge von schwarzer bituminöser Substanz, welche sich namentlich durch reichen Gehalt an Schwefelkies auszeichnet. Die mikroskopische Untersuchung konnte deshalb schon aus diesem Grunde zu keinem Resultate führen, Fischschuppen und ähnliche makroskopische Überreste lassen sich nicht konstatieren. Die an unserem Exemplar erhaltenen Weichteile beschränken sich jedoch nicht nur auf den Mageninhalt; sondern zeigen uns die Fleisch- und Hautmassen der Flossen, in welche die knöchernen Carpal- und Tarsalplatten eingebettet sind. Es ist zwar nur ein sehr dünner zarter Hauch, der sich auf der Platte bemerkbar macht, dieser ist aber so gut begrenzt und hebt sich ausserdem durch Färbung von dem übrigen Gestein ab, dass es mir sofort klar war, dass wir hier die sehr seltene Erscheinung von Abdrücken der organischen Bestandteile vor uns haben. Dies bestätigte sich nicht nur später durch genaue mikroskopische Untersuchung, sondern es ergab sich weiter, dass es nicht allein der Abdruck, sondern die verkohlten und auf ein Minimum zusammengeschrumpften und gepressten Überreste der Weichteile, d. h. des Fleisches und der Epidermis selbst sind, die uns vorliegen.

Das Knochenskelett der vorderen Finne zeigt den bei unserem Lias-ε-Sauriern häufigsten Aufbau; an den Humerus reihen sich Ulnar- und Radiarplatte an und neben diesen auf der nach hinten gekehrten Seite hängt die kleine Platte, welche das Pisiforme repräsentiert. In der nächsten Reihe schaltet sich noch eine intermediale Platte zwischen die ulnare und radiale Reihe ein, so dass wir im ganzen 4 Reihen von Carpalgliedern bekommen, die an Grösse nach vorne abnehmen und schliesslich in kaum 2 mm grossen runden Scheibchen endigen. Die Gesamtanzahl der erhaltenen Platten, abgesehen von den Gliedern der ersten Reihe Ulna, Radius und Pisiforme beträgt 55, von denen auf jede der 4 Reihen etwa 14 Glieder kommen; die 3 oberen Platten der radialen Reihen tragen auf der nach vorn gekehrten Seite Einschnitte, wodurch die Flosse resp. der Saurier in die QUENSTEDT'sche Gruppe der Triscissen zu stellen ist. Die Länge des Knochenskelettes beträgt an der Vorderfinne, die

Scapula eingerechnet, 22,5 cm, die Breite 7,5 cm in der dritten Querreihe. Um dieses Knochenskelett der Flosse legt sich der feine kohlige Hauch, welcher von den Überresten der Weichteile herrührt; die Färbung ist eine bräunliche mit wenig schwarzen Flecken, so dass sich diese Schichte recht gut von dem grauen Gestein abhebt. Die Verteilung der Fleischmasse um das Knochenskelett war sehr verschieden; während nach vorn die Begrenzungslinie der Weichteile von den Knochenplatten kaum 7 mm entfernt ist, beträgt sie auf der nach hinten gerichteten Seite 8 mm. Nach unten läuft das Knochenskelett in sehr kleine zarte Plättchen aus, welche vollständig isoliert im Fleische eingebettet erscheinen, doch beträgt auch hier noch der Abstand der Begrenzungslinie der Weichteile von den äussersten Carpalgliedern bis zu 3 cm.

Die Konturen des von dem Weichteil der Flosse hinterlassenen Abdruckes sind auf der nach hinten gerichteten Seite, sowie am unteren Ende scharf, nach vorn ist die Linie etwas verwischt und hat unter dem Präparieren gelitten.

Die Abzweigung resp. Befestigung an dem Rumpf ist gleichfalls leicht angedeutet, und ergibt sich danach die Form der Finne, wie sie im Leben mit den Weichteilen bekleidet sich darstellte, ziemlich stark abweichend von dem Bild, das wir uns gewöhnlich machen. Vor allem war die Form viel plumper und verhältnismässig kürzer als wir es nach dem schlanken Bau des Knochenskelettes erwarten sollten. Die Breite an der Basis beträgt 11,5 cm gegenüber 7,5 cm der verknöcherten Masse, die Länge, gemessen von dem unteren Rande der Ulna und Radius beträgt 16 cm, wovon 14 cm auf das innere Skelett kommen. Die plumpe Form erhält die Finne namentlich dadurch, dass sie sich nach unten nur wenig verjüngt, und unten nicht in einer Spitze, sondern in einer breiten Wölbung ausläuft. Die ganze Finne ist leicht nach hinten gebogen, welcher Biegung sich auch die Reihen der Knochenplatten anschliessen. Auf der von den Weichteilen hinterlassenen Schichte lässt sich auf dem hinteren Rande eine zarte Querstreifung beobachten, welche ganz allmählich gegen das untere Ende der Finne umbiegt und schliesslich in die Längsachse der Flosse zu liegen kommt. Es sind dies wahrscheinlich noch die Andeutungen von den in der Finne radial gestellten Muskelbündeln.

Die hintere Flosse unseres vorliegenden Exemplares von *Ichthyosaurus* zeigt gleichfalls noch Überreste der Weichteile in derselben Weise erhalten, wie die vordere Finne. Wie immer ist die

hintere Flosse bedeutend kleiner, die Länge des Knochenskelettes vom oberen Ende des Femur gerechnet, beträgt 9,5 cm; die Länge der ganzen Finne mit Weichteilen 10,5 cm; die grösste Breite über die erste Reihe der eigentlichen Tarsalplatten gemessen 3,5 cm, mit Weichteilen 6,5 cm, also beinahe das doppelte. Die äussere Form der Finne ergibt sich auch hier als eine ungemein plumpe, in noch stärkerem Maasse als dies bei der Vorderfinne der Fall war, indem sich hier das Verhältnis von Breite zu Länge wie 1 : 1,6 stellt, während dasselbe bei der Vorderfinne 1 : 2,1 betrug. Auch hier ist kein Ausziehen in eine Spitze am untern Ende zu beobachten, sondern die Finne schliesst nur mit einer breiten Rundung ab. Auf der vordern Seite legt sich die schwärzlich gefärbte Schichte nur 8 mm vor die Knochenplatten, und lassen sich wieder die zarten Querstreifen beobachten, welche sich nach unten radial umlegen; nach hinten beträgt der Abstand der Kontur der Weichteile von den Knochenplatten 26 mm, ein Verhältnis ganz analog dem der Vorderfinne. Oberflächliche Struktur lässt sich hier nicht mehr wahrnehmen.

Was schon dieses Exemplar über die Kontur und Form der Finne ergab, wurde noch bestätigt und geklärt durch einen weiteren Fund, der diesem ersten bald nachfolgte. Dieses neue Exemplar (Tab. VII Fig. 1) stellt eine rechte Vorderfinne von *Ichthyosaurus quadriscissus* dar, an der auf das deutlichste die das Knochenskelett umgebenden Weichteile erhalten sind. Das Stück stammt gleichfalls aus den Posidonienschiefern von Holzmaden, aber nicht wie der Saurier aus den Schiefern, sondern aus den unter der *Pecten contrarius*-Bank liegenden Stinksteinen. Diese Stinksteine — ihren Namen haben sie von dem eigentümlichen Geruch der bei dem Daraufschlagen durch die Bitumina und dem Schwefelkies erzeugt wird — liefern hier und da in glücklichen Spaltungsstücken einen Erhaltungszustand der Fossilien, welcher den der Schiefer weit übertrifft. Ich darf ja hierbei nur an die schönen Reste von Sepien und Fischen erinnern, welche durch Herausspalten aus den Laib- oder Stinksteinen gewonnen wurden.

So zeigt sich unser vorliegendes Exemplar gleichfalls nur als Spaltungsstück, das durch einen glücklichen Schlag genau in der der Fläche parallelen Medianebene der Flosse abgesprungen ist. Dadurch sind die Knochenplatten sämtlich in der Mitte aufgespalten, aber der Bruch verläuft so glücklich, dass selbst die zartesten Plättchen in ihrem Querbruch noch sichtbar sind. Was zunächst das aufgesprengte Knochenskelett betrifft, so sei kurz gesagt, dass wir

es mit einer sehr klar liegenden, aber vollständig normalen Flosse der gewöhnlichsten Form — *quadriscissus* — zu thun haben; die Lage ist noch so sehr die natürliche, dass auch nicht ein einziges Plättchen aus seiner Reihe herausgefallen oder gepresst ist, ein im allgemeinen sehr selten schöner Erhaltungszustand. Oben beginnt die Extremität an der 6,8 cm langen Scapula, welche in der natürlichen Stellung liegt, die übrigen Skelettreste des Schultergürtels sind nur z. T. in Querbrüchen angedeutet und der Klarheit halber auf der Zeichnung weggelassen. An der Scapula von oben nach unten gerichtet hängt der Humerus 5 cm lang, dann folgt die Ulnar- und Radialplatte, von denen die radiäre bereits eine Scisse auf der Aussenseite trägt. Zwischen der Ulna und der ersten ulnaren Carpalplatte sollten wir noch das Pisiforme erwarten, das jedoch fehlt. Die folgende erste Reihe der Carpalplatten besteht demnach nur aus 3 Tafeln, durch Einschaltung eines Intermedium, das Pisiforme legt sich erst in der nächsten Querreihe seitwärts von der ulnaren Platte an und haben wir von dann ab 4 Längsreihen, deren Platten nach dem unteren Ende hin an Grösse abnehmen und auch nicht mehr den geschlossenen pflasterartigen Charakter tragen, sondern isoliert in der fleischigen Masse eingebettet erscheinen. Die Gesamtzahl der Platten, abgesehen von Ulna und Radius selbst, beträgt 63, von denen 14 auf die radiale, 18 auf die intermediäre, 16 auf die ulnare und 15 auf die pisiformale Reihe kommen. Der Durchmesser der letzten rundlichen Glieder beträgt kaum 1 mm, während die mehr hexagonalen Platten der ersten Reihe 18 mm in der Breite zeigen. Die Gesamtlänge vom oberen Ende des Humerus bis zu den letzten Plättchen beträgt 21 cm, die Breite an der zweiten Querreihe 6,8 cm.

Um dieses Knochenskelett legt sich nun der Abdruck der Weichteile der Finne in der schon bei obigem Stück beschriebenen Weise, nur dass bei diesem neuen Stücke die Konturen und einzelne Details viel zarter und schöner erhalten sind. Schon durch die Färbung und die Art des Abspringens hebt sich die Finne in ihrer Gesamtheit sehr gut von dem umgebenden Gestein ab. Während dieses einen rauhen splitterigen Bruch zeigt, mit gleichmässig graulicher Farbe, stellt sich die Oberfläche der Finne ganz glatt dar, nur wie wir sogleich sehen werden von unzähligen Runzeln durchzogen und ausserdem zeigt sie an den Stellen, wo noch die Reste der organischen Substanz erhalten sind, eine tiefbraune bis nahezu schwarze Färbung mit fettigem Glanze. Schon auf dem eigentlichen

Rumpfe, soweit derselbe uns erhalten ist, können wir uns leicht von dem Vorhandensein der Hautabdrücke überzeugen, welche sich durch die dunkle Färbung und die zahllosen sehr feinen Fältchen und Runzeln kundgibt. Schon Buckland[1] beobachtete bei einem englischen Exemplar aus dem Lias von Barrow-on-Soar an den Sternocostal-Knochen derartige faltige Integumentreste, welche auf eine weiche, nicht mit Schuppen oder Hornmassen versehene Hautbedeckung der Ichthyosaurier schliessen lassen. Die Entfernung der unteren Begrenzung der Weichteile des Rumpfes von den noch erhaltenen Rippen beträgt 11 cm, und scheint also die Fleischmasse in dieser Körpergegend eine ganz bedeutende gewesen zu sein, wenn nicht, wie einigermassen wahrscheinlich, die Rippen in gestörter Lagerung sich befinden. Die Kontur, mit welcher die eigentliche Finne aus dem Rumpfe heraustritt, bildet keinen scharfen Winkel, sondern nur eine leicht und gleichmässig gebogene Linie, ohne besonders starke oder auffallende Faltungen der Haut. Auf der nach hinten gekehrten Seite ist die Beteiligung der Weichteile an der Finne wieder eine bedeutend grössere als auf der vorderen Seite, indem hier die Fleischmassen in einer 3,5—4,5 cm breiten Lage die Knochenplatten umschliessen. An vielen Stellen ist noch das tiefbraune Integument erhalten, welches eine ungemein zarte Fältelung, wenn wir die feinen Streifchen an der Oberfläche so nennen dürfen, zeigt. Der Eindruck den die Haut dabei macht ist vollständig der der Delphine, was besonders noch durch den starken Fettglanz erhöht wird. Die zarten Streifchen oder Fältchen sind alle von oben nach unten gerichtet, haben also mit der Streifung, welche wir an dem vorigen Stücke beobachtet haben, nichts gemein. Was nun die hintere Seite der Finne noch besonders auszeichnet, sind die reizend erhaltenen Hautfalten, welche sich im Gestein bis auf die zartesten Fältchen abgedruckt haben. Dies sind jedenfalls wirkliche Runzeln, in welche sich die offenbar sehr weiche und zarte Haut gelegt hat bei dem Ausfaulen der Fleischmassen und der dadurch entstehenden Verringerung der Oberfläche, die sie bedecken musste. Die Falten sind besonders am Rande sehr stark und verlieren sich allmählich nach innen. Der untere Rand, welcher ganz wie bei der erst beschriebenen Vorderfinne gerundet und nicht ausgezogen erscheint, ist noch vollständig mit der zarten braunen Hautschicht bedeckt,

[1] Dr. Buckland, Description of *Ichthyosaurus*. (Bridgewater Treatise vol. 11. p. 22.)

welche sich weniger in Falten gelegt hat als am Hinterrande, aber um so schöner die charakteristische Oberflächenstruktur zeigt.

Während wir die ganze hintere und untere Seite der Finne mit zarter Haut bedeckt sehen, zeigt sich der nach vorn gekehrte Rand durch ein bedeutend stärkeres Integument geschützt. Kaum 1 cm von dem Rande der Knochenplatten entfernt liegt auf dieser Seite auch schon die Begrenzungslinie der Finne überhaupt. Aber diese Partie war nach aussen durch eine Längsreihe schuppenförmig aufeinander liegender Platten wahrscheinlich chitinöser Substanz geschützt, welche sich bei unserem Exemplar als beinahe schwarze, vollständig glatte und daher starkglänzende Schuppenplatten darstellen, welche sich leicht übereinander herlegen. Die glatten, von der gerieften Haut sich unterscheidenden Schuppen, nehmen von oben nach unten stetig ab, und endigen kurz vor dem äussersten Ende der Finne. Die Länge der Schuppen beträgt in dem oberen Teil der Finne 5 mm, nach unten verringern sie sich bis 3 und 2 mm, während die Breite der äusseren Schuppenleiste oben 10 mm, unten 5 mm beträgt.

Der ganze Aufbau der Finne ist allem nach vollständig ihrer Funktion angepasst. Die Hauptwiderstandskraft musste die Flosse bei der Bewegung im Wasser jedenfalls mit der nach vorn gekehrten Seite leisten, darum finden wir auch dort den Schwerpunkt der ganzen Entwickelung. Die grössern Halt und Festigkeit verleihenden Knochenplatten sind möglichst nach vorne gelagert und ausserdem ist die das Wasser durchschneidende vordere Kante durch härtere Integumentplatten geschützt, Verhältnisse, wie wir sie besonders bei den im Wasser lebenden Reptilien, den Krokodilen und Seeschildkröten finden. Die flossenartigen Extremitäten dieser Reptilien sind zwar vollständig mit einem Schuppenpanzer umgeben, aber die Schuppen zeigen immer an der nach vorn gerichteten Seite mit der das Wasser zerteilt werden muss, die stärkste Entwickelung.

Ein so günstiger Erhaltungszustand, wie in unserem Falle, gehört natürlich zu den grössten Seltenheiten, und ist mir aus Schwaben nichts Ähnliches bekannt. Dagegen beschreibt R. Owen in den Transactions of the geological Society[1] einen herrlichen Fund, der im Lias von Barrow-on-Soar vor 50 Jahren gemacht, also an der-

[1] Rich. Owen, A Description of some of the Soft Parts, with the Integument, of the Hind-fin of the *Ichthyosaurus*, indicating the Shope of the Fin when recent. (Transactions of the geological Society of London. II Series Vol. VI. Bd. I pag. 199 tab. 20. 1841.)

selben Lokalität, von welcher der von Buckland erwähnte *Ichthyosaurus* mit erhaltenen Hautabdrücken stammt. Das Owen'sche Exemplar zeigt die linke Hinterfinne von einer jener englischen *Ichthyosaurus*-Arten, die sich von unseren durch das Fehlen der Scissen und durch die bedeutend grössere Anzahl der Plattenreihen unterscheiden. Während z. B. die Hinterflosse fast sämtlicher *Ichthyosaurus* aus unserem Posidonienschiefer nur 3 Tarsalreihen zeigen, sehen wir bei unserem Owen'schen Exemplar vom englischen *Ichthyos. communis* Conyb. 5 Tarsalreihen entwickelt. Die Gestaltung der Finne in ihrer Gesamtheit unterscheidet sich zunächst von unserem vorliegenden Material dadurch, dass sie nach unten in einer langen Spitze endigt, während sie bei unsern Sauriern stumpf endigen. Die Verteilung der Weichteile ist ganz analog wie in unserem Falle, indem die Hauptlage nach hinten gerichtet ist; auf der gegen vorn gerichteten Seite will Owen die zarten Abdrücke von schuppenartiger Bedeckung erkennen, was vollständig mit unserem Stücke stimmt und bestätigt wird. In dem übrigen Teil der Finne, besonders am Hinterrande macht sich die zarte radiale Streifung geltend, wie wir sie bei der zuerst betrachteten Finne an dem ganzen Skelett beobachten konnten und die wir als Eindrücke der radial gestellten Muskelfasern auffassten. Bei dem Owen'schen Exemplar sind diese Streifen, wenigstens nach der beigegebenen Zeichnung gegen den Rand hin in ganz ausgezeichneter Weise erhalten und ausgedrückt, und stehen wie bei unserem Stück radial zum Knochenskelett angeordnet. In dem mittleren Teile der fleischigen Finne deutet Owen zarte längsgestellte Muskelbündel an, welche den zwischen den Rändern bleibenden Raum ausfüllen.

Es wird jedermann die Übereinstimmung in dem Makrostrukturbild zwischen dem englischen Fund und dem erst beschriebenen Stück und doch wieder der Unterschied beider mit dem schönen aus dem Stinkstein stammenden Exemplare auffallen. Dieser Unterschied besteht darin, dass wir in dem letztern Falle nur die Abdrücke der zarten Haut also der eigentlichen Epidermisbekleidung vor uns haben, bei dem englischen und dem Saurier aus dem Schiefer dagegen fehlt die eigentliche Epidermis meist, dagegen bekommen wir einen Einblick in die Lagerung der Muskelsubstanz. Wie interessant sich also beide Stücke ergänzen ist klar und braucht es keiner Versicherung, in wie seltenen Fällen uns ein derartiger Einblick in den Aufbau der Weichteile gestattet ist.

Ich erwähnte schon zu Anfang den vorzüglichen Erhaltungs-

zustand der Petrefakten aus den Posidonienschiefern in Beziehung auf die Mikrostruktur und die schönen Bilder, welche sie im Dünnschliffe liefern. Dieser Umstand verleitete mich auch von dem zarten Hauche den die organische Substanz bei unseren Exemplaren hinterliess, mikroskopische Präparate anzufertigen. Nur nebenbei sei bemerkt, dass das Schleifen von der papierdünnen, leicht zerfallenden kohligen Masse grosse Schwierigkeiten macht; um ein Bild zu bekommen musste das Präparat auf beiden Seiten glatt geschliffen und bis zur möglichsten Dünne abgearbeitet werden. Jedoch gelang es mir eine kleine Serie von Präparaten herzustellen, und war ich nicht wenig erfreut, dadurch einen Einblick in die Histologie der weichen Gewebe eines liassischen Sauriers thun zu können.

Es ist natürlich eine ziemliche Übung notwendig, um sich bei derartigen Präparaten, wo die verschiedene Orientierung des Schliffes zum Objekt eine grosse Rolle spielt, zurechtzufinden und sich nicht durch nebensächliche Erscheinungen stören zu lassen. Wie ich bemerkte, hat sich die Haut in massenhafte und zum Teil ungemein zarte Falten gelegt, und werden wir daher in den mikroskopischen Plättchen, welche nur eine einzige Ebene im Material wiedergeben, nur sehr selten und nur auf kurze Erstreckung einen reinen Horizontal-, d. h. einen reinen Flächenschliff der Hautschichte bekommen. Viel häufiger werden wir eines der Fältchen anschleifen und so die Haut tangential, oder wenn die Falte sehr steil ist, nahezu quer durchschneiden.

Fig. 2 stellt uns ein Bild der Weichteile vor in ca. 120facher Vergrösserung; die Konturen sind wie bei den anderen Schliffen sehr genau unter dem Abbée'schen Zeichenapparat auf das Papier übertragen und auch in der Ausführung suchte ich mich mit möglichster Genauigkeit an das in Natur vorliegende Bild zu halten. Das Präparat selbst stammt aus einer Partie über der hinteren Flosse an dem beschriebenen Saurier aus dem Schiefer, stellt also die Haut und die Weichteile des Rumpfes dar. Es wurden in unserem Präparat 2 kleine Hautfalten getroffen, die dazwischen liegende schwarze Masse stellt das sehr wenig durchsichtige Gestein vor. Von den beiden Hautfalten ist die eine (linke) bedeutend stärker gewölbt gewesen als die andere und wir haben daher nahezu einen Querschnitt der Haut vor uns, auf der Seite macht sich noch eine rundliche Ausstülpung bemerkbar, was von einer kleinen seitlichen Falte herrührt, deren Spitze mehr tangential durchschnitten wurde. Die helle, vollständig durchsichtige und ungefärbte Masse im inneren Teil der

Falte mag von der Fleischsubstanz herrühren, jetzt besteht die Materie aber nur noch aus feinem körnigem Kalk, welcher die Fleischmasse infiltriert und dadurch deren Struktur zerstört hat. Gegen den Rand hin tritt auch in dieser Masse eine leichte Färbung auf, welche in das stark rostbraun gefärbte Band übergeht, das die Cutis darstellt. Dieser ungemein stark wolkig gefärbte Streifen umgibt in allen Präparaten ganz gleichmässig den Rand der getroffenen Hautfalten, und es darf daher sicher angenommen werden, dass wir ihn auf eine ganz bestimmte Schichte der organischen Substanz zurückführen dürfen. Über dieser gefärbten Schichte liegt noch eine weitere; bei unserem Präparat bildet sie den eigentlichen Randsaum, der vollständig hell erscheint. Es ist mir kein Zweifel, dass wir diese zwei Schichten als die Epidermis und Cutis anzusehen haben, und zwar würde die äussere helle Schichte der Epidermis, die innere dunkle Schichte der Cutis entsprechen.

Neben der eben betrachteten Hautfalte ist in unserem Präparat noch eine zweite angeschnitten, welche uns ein ungewöhnlich schönes Bild liefert, doch bemerke ich, dass ich dieselben Verhältnisse nicht nur in einem einzigen Präparate, sondern in einer ganzen Serie feststellen konnte, dass es sich also nicht um Zufälligkeiten, sondern um konstant wiederkehrende Erscheinungen handelt. Dieser in unserem Bilde Fig. 2 rechts liegende Hautfleck, stammt von einer sehr flachen Hautfalte, so dass wir nahezu einen Flächenschliff durch die Haut bekommen haben. Besonders interessant ist die obere Partie, welche uns einen Flächenschliff in dem Cutis-Gewebe der Haut darstellt. Es wird uns nämlich sofort klar, dass die starke Färbung der Cutis in der That von Pigmentzellen herrührt, welche uns in diesem Flächenschliff aufs klarste und deutlichste erhalten sind. Die Pigmentierung beruht auf regellosen in der Haut zerstreuten dunkel gefärbten Körnern von rundlicher, scharf begrenzter Gestalt. Die ganze Fläche scheint gleichmässig damit erfüllt und die Körnchen haben ganz gleichmässige Grösse und Gestalt. In den unteren Lagen, d. h. in unserem Präparat im inneren Teile der angeschnittenen Falte häufen sich diese Pigmentzellen und geben dem ganzen den fleckigen und wolkig gefärbten Habitus, wie wir ihn in dieser Schichte gewöhnlich sehen. Der am stärksten gefärbte, mit unregelmässig gestalteten Pigmentzellen erfüllte Teil lag also in der unteren Schichte der Cutis, darauf folgt eine Lage mit leichterer Färbung, hervorgerufen durch kugelförmige, scharf begrenzte Pigmentmassen, welche lose zerstreut,

ohne ein Gesetz in der Anordnung auftreten. Auf der Cutis lagert die pigmentfreie Epidermis. Die subcutane Muskelschicht, welche sich unter der Cutis als helle, pigmentfreie Masse darstellt, zeigt in diesem nahezu horizontalen Schliffe noch deutlich, wenn auch nur durch sehr zart gefärbte Linien angedeutet, die Konturen der zahlreichen Kanäle, welche sie durchsetzen und welche dem ganzen einen grobmaschigen Habitus verleihen. Dieselben Verhältnisse finden wir in den Flächenschnitten durch die Schwarte der rezenten Seesäugetiere, wo wir gleichfalls das ganze subcutane Gewebe derartig von Gefässen durchsetzt sehen, dass es nur noch den Anblick eines groben Zellen- oder Maschennetzes bietet.

Fig. 3 stellt einen Flächenschliff durch die Cutis-Schichte an der Finne selbst in einer 140fachen Vergrösserung dar. Ich habe schon bei der Beschreibung des neuen Fundes hervorgehoben, dass sich schon makroskopisch die Hautreste an der Finne selbst, von denen des Rumpfes unterscheiden lassen. Während die Rumpfhaut so ziemlich glatt erscheint und offenbar wegen ihrer Zartheit in unzählige Falten und Runzeln gelegt ist, macht sich die Haut der Finne schon durch ihre stärkere Färbung und ihre grössere Stärke bemerkbar; hauptsächlich unterscheidet sie sich aber von der Rumpfhaut durch ihre zarte Oberflächenstruktur, welche als feinste Längsriefung auf der Haut sich geltend macht. Es war mir nun interessant diesen Unterschied auch in der Mikrostruktur nachweisen zu können, indem es mir gelang, Schliffe und darunter einen sehr gut orientierten Flächenschliff durch die Hautstückchen anzufertigen, welche ich von unserer abgebildeten Finne auf der hinteren Seite ablöste. Wir haben in Fig. 3 wieder die stark pigmentierte Cutis vor uns; die Pigmentierung selbst besteht aus zahllosen kleinen, meist rundlichen Pigmentkörnern, welche die Schichte erfüllen; aber während in dem Flächenschliff durch die Rumpfhaut diese Körnchen regellos in der Cutis zerstreut lagen, erschienen sie hier in Reihen angeordnet; diese Reihen sind der Finne entlang gestellt, also nach der Längsachse orientiert, und entsprechen wahrscheinlich der zarten Riefung auf der Oberfläche. Es liegt vollständig in den Gesetzen der Mechanik und lässt sich auch überall in der Natur beobachten, dass in den sich kräftig bewegenden Organen des Körpers, also vor allem den Extremitäten, die Anordnung aller Teile, so auch der Gewebsteile, mehr oder minder der Längsachse des Gliedes entlang geschieht, und kann uns daher diese Anpassung an das allgemeine Gesetz nicht gar zu sehr in Erstaunen setzen. In der äusserlichen

Färbung des Tieres machte sich diese Streifung wohl kaum geltend, sondern diese wird wohl am ganzen Körper eine nahezu gleichmässig dunkle gewesen sein. Dasselbe können wir bei den Delphinen und andern Seesäugern beobachten, die auch am ganzen Körper eine ziemlich gleichmässige Färbung zeigen, beim genauern Untersuchen jedoch auch in den Finnen die Anordnung der Pigmentzellen in Längsstreifen ergeben, während diese im übrigen Körper regellos in der Cutis liegen.

Einen ganz wesentlichen Unterschied in der Struktur finden wir in den am Vorderrand der Finne gelagerten Hornschuppen, von denen Fig. 4 einen Flächenschliff unter 150facher Vergrösserung darstellt. Während wir in der ganzen übrigen Haut Analogien mit den nackten Seesäugetieren finden konnten, macht sich hier der echte Reptiliencharakter des *Ichthyosaurus* geltend. In ausgezeichneter Weise ist durch starke Färbung hervorgehoben ein maschiges Zellengewebe sichtbar, welches sich über die ganze Schuppe verbreitet. Die Zellen sind polygonal aber von sehr verschiedener Form und Grösse; während wir in der linken unteren Partie des Schliffes ein ziemlich gleichmässiges Netzwerk mit eckig konturierten polygonalen Zellen sehen, stellen sich diese auf der rechten Seite als verhältnismässig sehr grosse langgestreckte Zellen dar. Die Färbung ist eine sehr starke, und tritt neben den Zellwandungen und am stärksten in deren Knotenpunkten auf. Es ist wohl anzunehmen, dass wir diese Schuppen als ein verhorntes Epidermisgebilde ansehen dürfen, analog den im ganzen Reich der Reptilien vertretenen Hornschuppen. In diesem Falle würde das Maschennetz die Zellwandungen des verhornten Pflasterepithels des Stratum corneum darstellen. Die Pigmentzellen selbst sind vielleicht noch der Cutis zuzurechnen und liegen an der unteren Fläche der Schuppen; dringen aber leicht zwischen die Zellwandungen ein und bewirken dort die starke Färbung. Eben dieses Verhältnis sehen wir in klarer und deutlicher Weise an Präparaten, welche wir durch die Hornschuppen stark gefleckter Reptilien anfertigen; so bekommen wir z. B. auf der 'Unterseite einer zarten aber stark gefärbten Schuppe der Schlangen oder Krokodile genau dasselbe Bild wie bei unserem *Ichthyosaurus*; die Pigmentierung scheint jedesmal im Knotenpunkt der Zellwandungen ihren Ausgangspunkt zu haben, von der sie in den Zellwandungen ausstrahlt.

Soviel über die mikroskopischen Bilder, welche uns jedenfalls einen kaum zu erwartenden Erhaltungszustand der Weichteile ge-

zeigt haben, und welche vielleicht durch spätere Funde noch weitere Aufschlüsse erwarten lassen.

Owen schliesst an seinen Fund, an dem wie schon hervorgehoben, besonders die Fleischmasse sich kenntlich macht, einige Betrachtungen und Schlüsse an, über die mutmassliche systematische Stellung der Ichthyopterygier in der Tierwelt und will in der Gestaltung und Anordnung der Weichteile in der Finne einen Anklang an die Fische, speziell die Malakopterygier finden. Ich glaube entschieden, dass Owen hierin nicht Recht hat und möchte im Gegenteil auf die echte Reptilnatur der Ichthyosaurier hinweisen. Owen lässt sich namentlich durch die spitz flossenartig ausgezogene Form seiner Finne bestimmen, aber wir haben an unserem Funde gesehen, dass dies keineswegs ein Charakteristikum der ganzen Gruppe, sondern nur der Spezies *Ichthyos. communis* ist, während *Ichthyos. tenuirostris* resp. *quadri-* und *triscissus* eine unten abgerundete Finne zeigt. Die übrige Anordnung auch der Fleischsubstanz lässt, wie auch Owen bemerkt, die Analogie mit den Schwimmfüssen der Krokodile und Seeschildkröten nicht verkennen. Die eigentümliche Zahnstruktur erinnert allerdings auch an dentrodonte Fische, aber noch viel mehr an *Labyrinthodon* und eine Anzahl jetzt lebender Reptilien. Ebensowenig kann die grosse Entwickelung des Intermaxillare, welches fast ausschliesslich die Bezahnung des Rachens trägt, besonders glücklich für eine direkte Verwandtschaft mit den Fischen verwendet werden, denn der Zwischenkiefer ist bei diesen gewöhnlich ebenso reduziert wie bei vielen Reptilien, und dass die Zwischenkiefer ungemein stark werden können beweist unter den alten Sauriern besonders *Belodon*. Am meisten sprechen für die niedere Stufe der Ichthyopterygier die stark amphicölen Wirbel, nach denen sie allerdings den Fischen am nächsten zu stellen sind, aber nachdem in neuester Zeit unter den Sauriern selbst und besonders in der Gruppe der Stegocephalen fast überall persistierende Chordareste nachgewiesen sind, dürfen wir auch bei *Ichthyosaurus* nicht zu rasch in unseren Schlüssen vorgehen, sondern sollten erst noch weitere Untersuchungen auf diesem Gebiet abwarten.

Die Schlüsse, welche wir aus unserem vorliegenden Material ziehen dürfen, wenigstens was die Weichteile betrifft, sind freilich nicht sehr weittragend, doch dürften sie nicht ohne einiges Interesse sein. Wie unsere Funde mit Sicherheit ergeben, war die Bekleidung des

Ichthyosaurus eine vollständig nackte, stark pigmentierte Haut, im allgemeinen ohne allen Schuppenpanzer, weder Horn- noch Knochenplatten, abgesehen von einer Partie am Vorderrande der Finne, welcher durch eine Längsreihe von Hornschuppen geschützt ist. Eine derartige nackte Haut kommt weder den auf dem Lande lebenden Reptilien, noch auch den höherstehenden Wirbeltieren, den Vögeln und Säugetieren zu, und könnte höchstens mit der Haut der Amphibien verglichen werden, welche die einzige auf dem Lande lebende Wirbeltiergruppe mit nackter Haut ist. Um so mehr möchte ich aber Gewicht legen auf die Differenzierung, welche die Haut ursprünglich landlebender Tiere erfährt, wenn diese sich dem Wasser angepasst haben. Das schönste und beste Beispiel hierfür liefern die Säugetiere mit ihren zum Teil vollständig dem Wasser angepassten Formen, wie die Gruppe der Cetaceen. Robben, Walross und die übrigen Flossenfüssler, Tiere, welche noch einen grossen Teil, wenn nicht den grösseren Teil ihres Lebens auf dem Lande zubringen, zeigen noch kurze, sich glatt an die Haut anlegende Behaarung; bei *Manatus* und *Halicore*, welche nur selten, vielleicht auch gar nicht, das Land betreten, ist die Behaarung fast vollständig reduziert und nur noch durch wenige Borsten vertreten; bei den Cetaceen nun gar, jenen echten Seesäugetieren haben wir eine vollständig nackte Haut, ohne die geringsten Epidermis-Gebilde, wie Haare oder Schuppen.

Gehen wir zurück zur Gruppe der Vögel, so haben wir bekanntermassen auch da Formen, welche sich möglichst dem Meerleben angepasst haben, so sehr, dass sie fern von dem Meere gar nicht existieren können, ohne natürlich vom Land ausgeschlossen zu sein, wie dies bei den Cetaceen der Fall ist. Betrachten wir nun die Bekleidung eines Pinguin, so fällt uns auch hier sofort die grosse Reduktion aller Federn in die Augen, vor allem ist der sonst die grössten Federn tragende Flügel nur noch mit kurzen schuppenförmigen Rudimenten bedeckt. Die jetzt lebenden Reptilien bilden eigentlich das schlechteste Beispiel für unsere Studie, doch ist immer dabei zu bemerken, dass es, abgesehen von einigen Seeschlangen, kein Reptil gibt, das ausschliesslich an das Wasser gebunden wäre, und diese Seeschlangen sind eine entwickelungsgeschichtlich zu junge Form, als dass an ihr schon bedeutendere Anpassungserscheinungen studiert werden könnten, als etwa der Schwund der Bauchringe. Die Hydrosaurier, jetzt noch durch die Gruppe der Krokodile vertreten, entbehren allerdings der epidermoidalen Schuppen, und

tragen dafür einen um so stärkeren Knochenpanzer der Cutis, über welche die Epidermis nur als sehr dünne Haut sich legt, ein Verhältnis, das wieder sehr an die Wasserbewohner, vor allem die Fische selbst mit ihrem starken Cutis-Skelett erinnert. Auch bei der Gruppe der Schildkröten ist der Panzer reines Cutisgebilde, während die Epidermis glatt, aber allerdings häufig stark verhornt ist. Die Amphibien schliesslich, welche entwickelungsgeschichtlich als Wassertiere aufzufassen sind, indem die Hauptentwickelung ihrer Gewebe im Wasser vor sich geht, sind bekanntermassen durch vollständig nackte Haut ausgezeichnet. Der Schuppen- und Knochenpanzer der Fische schliesslich hat auch nichts mit den Epidermisgebilden, auf die es uns ankommt, zu thun, sondern ist eine reine Cutisbildung.

Alles in allem zusammengefasst, können wir aus der jetzt lebenden Tierwelt mit Sicherheit den Schluss ziehen, dass Epidermisgebilde, wie Haare, Borsten, Klauen etc., dem Leben im Wasser nicht tauglich sind, daher bei echten Wassertieren gar nicht vorkommen und bei den an das Wasser angepassten Formen reduziert werden und verschwinden. Bei *Ichthyosaurus* handelt es sich um die Frage, welche entwickelungsgeschichtlich von sehr grosser Bedeutung ist, ob wir es bei den Ichthyopterygiern und daran anschliessend den Sauropterygiern (*Nothosaurus* und *Plesiosaurus*) mit Übergangsformen von Fischen zu Reptilien oder mit echten nur an das Wasser angepassten Reptilien zu thun haben. Mit grosser Sicherheit konnten wir an unserem Funde eine Reihe von schuppenartigen Platten am vorderen Rande der Finne nachweisen, welche in ihrer mikroskopischen Struktur sich als keine Cutisverknöcherungen oder Verkalkungen, wie die Schuppen der Fische, konstatieren liessen und welche ihrer ganzen Struktur nach, die in sehr schöner Weise noch erhalten ist, die grösste Analogie mit den Epidermis-Gebilden der Reptilien zeigt. Nehmen wir, wie mir dies als vollständig berechtigt erscheint, die Schuppen als Epidermis-Gebilde an, so ist damit ein grosser Schritt zu dem Beweise gethan, dass wir in den Ichthyosauriern dem Meerleben angepasste echte Reptilien haben. Solche nur den Landtieren zukommenden Gebilde, welche durch das Wasserleben wieder schwinden, können sich doch wohl kaum im Wasser ausgebildet und entwickelt haben; sondern wir haben diese Schuppen als die letzten Überreste eines vielleicht nur schwach entwickelten Schuppenpanzers anzusehen, der den auf dem Lande als echte Reptilien lebenden Stammeltern der Ichthyosaurier

zukam. Dass diese Epidermisgebilde gerade an der Stelle auftreten, wo sie auch bei den in ähnlichem Verhältnis lebenden Seeschildkröten und Krokodilen am stärksten ausgebildet sind, ist sehr charakteristisch.

Eine Bestätigung dieser Ansicht liegt in dem Skelett der Finne selbst. Die Extremität ist freilich vollständig dem Wasser angepasst und erscheint daher in ihrer äusseren Form flossenartig. Dazu kommt noch die merkwürdige Einschaltung neuer Reihen von Phalangen, auf welche besonders GEGENBAUER die Ableitung eines Cheiropterygium aus dem Ichthyopterygium mit Vermittelung der *Ichthyosaurus*-Finne stützte. Danach wären die Formen mit möglichst vielen Phalangenreihen, deren Anzahl sich bei englischen Exemplaren auf 8 und 9 steigert, die ursprünglichsten und die grösste Differenzierung von Ulna und Radius gegenüber den anderen Platten, sowie die auf die Zahl 5 reduzierten Reihen würden einen höheren Grad in der Entwickelungsreihe darstellen. Es würde dieses Verhältnis an und für sich sehr annehmbar sein, wenn nicht die geologischen Funde selbst das gerade Gegenteil bewiesen. G. BAUR[1] fand an den triassichen Ichthyosauriern, die also nach GEGENBAUER die ursprünglicheren Formen repräsentieren müssten, Ulna und Radius noch als gestreckte Knochen vollständig von den übrigen Carpalplatten differenziert ausgebildet. Diese kleinen Ichthyosaurier aus der Trias von Besano trennt BAUR von den echten Ichthyosauriern als *Mixosaurus* ab, an sie würden sich durch grössere Anpassung an das Wasserleben die echten Ichthyosaurier anschliessen, Ulna und Radius sind verkürzt und legen sich dicht aneinander, dazu kommt noch als drittes Element das Pisiforme. Die geologisch jüngsten Formen *Baptanodon* MARSH und *Ophthalmosaurus* SEELEY, welche gerne als ältester Typus hingestellt werden, stellen nur die am meisten spezialisierten Formen dar. Dadurch stellen sich die Ichthyopterygier zu landlebenden Reptilien in dasselbe Verhältnis wie die Cetaceen zu den Ungulaten und Raubtieren. Die neue Lebensweise hatte bei allen eine Anpassung der Extremitäten an das Wasserleben zur Folge, eine Umwandlung der zum Gehen bestimmten Extremität in ein flossenförmiges Schwimmorgan, je breiter die Finne war, desto besser taugt sie zur Bewegung im Wasser, daher

[1] G. Baur (New Haven). Über den Ursprung der Extremitäten der Ichthyopterygier. (Bericht über die XX. Versammlung des oberrheinischen Vereines 1887.)

finden sich sowohl bei einigen Cetaceen wie bei den Ichthyosauriern neue überzählige Phalangenreihen ausgebildet und eine möglichste Verkürzung der Länge auf Kosten der Breite, und schliesslich im spezialisiertesten Fall eine Pflaster von polygonalen Platten.

Es knüpfen sich jedoch an unseren Fund noch weitere sichere Schlüsse an, nämlich über die Lebensweise der Ichthyosaurier. Es wird ja nie in Zweifel gezogen, dass *Ichthyosaurus* im Meer lebte, aber trotzdem wird er in jeder Restauration des lebenden Tieres mit einer Flosse gezeichnet, mit der er sich sowohl im Wasser wie auf dem Lande bewegen könnte, ja in einigen berühmten Rekonstruktionen (z. B. Th. Hawkins Memoirs of Ichthyosauri, Figuier's u. a.) sonnen sich einzelne Tiere in der Art der Seehunde am Strande. Es ist dies vollständig irrig aufgefasst, da die Form wie der Skelettbau der Finne von *Ichthyosaurus* ausschliesslich nur einen Aufenthalt im Wasser möglich macht, eine Bewegung auf dem Lande, auch in der Art wie bei den Robben oder Seeschildkröten ist ganz entschieden ausgeschlossen. Darauf weist schon die kurze stummelartige Form der Finne hin, sowie namentlich die Befestigung am Körper, welche niemals ein Abbiegen der Finne nach vorn oder hinten, sondern nur die Bewegung von oben nach unten zuliess. Noch mehr beweist dies aber der Skelettbau der Finne; die Bewegung auf dem Lande ist immer abhängig von Ulna und Radius, so dass wir nach der Entwickelung des Unterarmes immer mit grosser Sicherheit auf die Bewegungsfähigkeit des betreffenden Tieres schliessen dürfen. Alle Seeschildkröten und alle Flossenfüssler unter den Säugetieren haben wohlentwickelte, zum Teil (Walross), sehr starke Armknochen, welche aus dem Rumpfe hervorstehen, so dass das Gelenk, das der Carpus bildet, schon in die eigentliche Finne in einen Abstand vom Körper fällt. Damit ist der Finne eine neue rechtwinkelig auf die Phalangen gehende Bewegung gegeben und diese allein ermöglicht ein Vorwärtsschieben des Körpers. Bei den Seekühen und noch viel mehr bei den Delphinen und Walen ist Ulna und Radius so sehr reduziert, dass das Gelenk im Carpus, wenn dieser überhaupt noch als ein Gelenk vermittelnder Skelettteil ausgebildet wäre, schon innerhalb der Fleischmasse des Körpers liegen würde. Daher ist auch bei den Cetaceen eine Bewegung auf dem Lande mit Hilfe der Finnen ausgeschlossen. Bei *Ichthyosaurus* gar, bei dem nicht nur der ganze Carpus, sondern auch Ulna und Radius zu gelenklosen Stützplatten der Flosse umgewandelt sind, ist eine Bewegung auf dem Lande unbedingt ausgeschlossen.

Daran reiht sich noch ein weiterer Hinweis, den ich zum Schluss machen möchte. Alle unsere Beobachtungen sind darauf hinausgekommen, dass wir in den Ichthyosauriern eine Tiergruppe zu sehen haben, welche sich von einer vollständigen oder nur teilweise landlebenden Reptilgruppe, die wir noch nicht bestimmt kennen, an das Wasser angepasst hat, und in der wir daher alle Organe dem Aufenthalt im Wasser gemäss spezialisiert finden. Diese Anpassung an ein fremdes Element oder an veränderte Lebensweise und Bedingungen macht sich aber, wie uns eine grosse Reihe von Beispielen aus der Zoologie lehren, besonders gerne am Geburtsakt, das heisst der Art und Weise der Fortpflanzung geltend. In der Regel tritt vivipare Fortpflanzung ein, wenn die Bedingungen für das günstige Unterbringen der Eier nicht mehr vorhanden sind; wie leicht dieser Fall eintreten kann, beweisen die häufigen viviparen Amphibien, von denen *Salamandra atra* und *Pipa americana* wohl die bekanntesten Beispiele sein dürften. Bei den Reptilien vollends geht die Entwickelung der Brut im Mutterleibe, wenn auch in die Eihülle eingeschlossen, häufig so weit, dass die Jungen mit dem Verlassen des Mutterleibes auch das Ei verlassen, ja dass dieses beim Legen von der Mutter selbst geschlitzt wird. Es werden also nur geringe Störungen in der Lebensweise der Mutter zur vollständigen viviparen Geburt führen, und dazu gehört vor allem auch der ausschliessliche Aufenthalt im Wasser.

Das Ei der Reptilien kann offenbar nicht im Meerwasser abgelegt werden, wenigstens kennen wir hiefür kein einziges Beispiel. Jedes Reptil, welches das Wasser verlassen kann, wie die Seeschildkröten und Krokodile, legt seine Eier am Strande ab, die Seeschlangen, die einzigen ausschliesslichen Meeresbewohner unter den Reptilien, legen überhaupt keine Eier, sondern sind nach allen bis jetzt gemachten Beobachtungen vivipar. Es kann uns daher keineswegs in Erstaunen setzen, ja es ist eigentlich in gewisser Hinsicht zu erwarten gewesen, dass auch der dem Wasser so vollständig angepasste *Ichthyosaurus* dasselbe Verhältnis zeigt, und es liegt daher kein Grund vor, die schon zu wiederholtenmalen zwischen den Rippen und direkt neben dem Skelett des alten Tieres gefundenen kleinen, aber vollständig ausgebildeten Individuen als Embryonen aufzufassen. Die eigentümliche Lage der Jungen mit der Schnauze ganz vorn am Sternum, ist jedenfalls auf den späteren Druck der darüber sich schichtenden Schlammmassen zuzuschreiben, diesen leistete der durch die Rippen geschützte Brustkorb mehr Widerstand,

wodurch ein Hohlraum frei wurde, in welchen die Weichteile des hinteren Körpers, mit den höchst wahrscheinlich noch von Eihüllen umgebenen Jungen gepresst wurde. Dass dabei auch die Eihüllen reissen und die Jungen in eine gestreckte Lage kommen konnten, lässt sich leicht denken. Jedenfalls aber dürfen wir diese Erscheinung als keine grosse Abnormität auffassen, sondern nur als einen neuen Beweis, dass das Wasser nicht das ursprüngliche Element der Ichthyopterygier war, sondern dass es ein Element war, dem sie sich erst allmählich angepasst haben.

Erklärung der Tafel VII.

Fig. 1. Rechte vordere Finne von *Ichthyosaurus quadriscissus* Qu. mit dem Abdruck der Weichteile und teilweise erhaltener Hautsubstanz. Aus dem Stinkstein Lias ε von Holzmaden.

Sc = Scapula	*r* = radiale	Reihe der Carpalplatten
H = Humerus	*u* = ulnare	
R = Radius	*i* = intermediale	
U = Ulna	*p* = pisiformale	
I = Intermedium		

Fig. 2. Schliff durch die Hautbestandteile von *Ichthyosaurus*, abgelöst am Rumpf hinter der Hinterfinne. Von einem Exemplar aus den Fleins-Schiefern Lias ε von Holzmaden. Zeigt die Pigmentierung der Rumpfhaut. × 120.

Fig. 3. Flächenschliff durch die Haut von der abgebildeten Finne. In Reihen angeordnete Pigmentzellen. × 140.

Fig. 4. Flächenschliff durch die Schuppen am vordern Rande der abgebildeten Finne. Mit den Zellen einer Epidermis-Schuppe. × 150.

Der naturwissenschaftliche Jahresbericht 1887

wird erst im Jahrgang 1889 erscheinen, teils wegen teilweise verspäteten Eingangs der Notizen, teils wegen grossen Umfangs der Arbeit und Unwohlseins des Verfassers, Dr. Freiherr Richard König-Warthausen.

Kleinere Mitteilungen.

Viola elatior Fr. im Jagstthale.

Von Apotheker **R. Blezinger** in Crailsheim.

Unsere 1865 von Martens und Kemmler herausgegebene Landesflora führt unter den gestengelten Veilchen auch das hohe Veilchen, *Viola elatior* Fr. auf, und zwar im Gebüsch des Langenauer und Ulmer Rieds von Valet gefunden. Die von Kemmler ergänzte neue Auflage von 1882 betrauert sie aber als wahrscheinlich wieder verschwunden aus unserem heimatlichen Gebiete. Dem ist erfreulicherweise nicht so. Mitte Mai v. J. brachte mir ein Lehrer der Umgegend eine ganze Hand voll der prächtigsten, bis 50 cm hohen Exemplare dieser seltenen Veilchen.

Stengel stark, steif aufrecht; nach oben namentlich die Blattadern kurz flaumhaarig; Blätter aus kaum herzförmigem Grunde lanzettlich; Nebenblätter gross, nur am Grunde gezähnt, die mittleren länger als der geflügelte Blattstiel; Blüten gross, langgestielt, mit fast weissem Schlunde, hellblauem, dunkel geadertem Saume und auffallend grünem Sporn.

Der Lehrer hatte sie im Jagstthale gefunden, und zwar, wie ich mich sofort persönlich überzeugt habe, auf Muschelkalk in feuchtem Gebüsch des rechten Jagstufers unterhalb der Heinzenmühle. Die diesem neuen Fundorte, am nächsten gelegenen, bekannten Standorte sind gegen Osten nach Schnizlein Ingolstadt und Regensburg und gegen Westen nach Doell die Rheinwaldungen.

Bräunlichgraue Varietät einer Rabenkrähe (Corvus corone L.).

Von Oberstudienrat Dr. v. Krauss.

Im 41. Jahrgang unserer Vereins-Jahreshefte S. 330 habe ich eine weissliche Varietät einer weiblichen Rabenkrähe aus Ehringshausen OA. Gerabronn erwähnt, welche aus einem Neste mit zwei gewöhnlichen schwarzen längere Zeit beobachtet wurde.

Die bräunlichgraue Varietät, von welcher jetzt die Rede sein soll, hielt sich in dem schneereichen Winter von 1887 bis 1888 auf der Planie in Stuttgart in der Nähe des Waisenhauses mit vielen Raben- und Saatkrähen und einzelnen Nebelkrähen auf, wo sie von den Vorübergehenden gefüttert wurden. Da ihr auf verschiedene Weise nachgestellt wurde, so liess ich sie mit Erlaubnis der K. Bau- und Gartendirektion den 4. Februar 1888 schiessen.

Es ist ein Weibchen wahrscheinlich von der letzten Frühjahrsbrut und wegen ihrer Färbung wert, hier erwähnt und beschrieben zu werden.

Die sehr schmalen, steifen Federn, welche die Nasenlöcher decken, sind blassbraun mit hellgrauen Schaften und Spitzen. Die braunen Federn auf dem Kopfe enden in eine grauliche Spitze und die auf dem Rücken und der Schulter an ihrem hinteren Rande mit einer breiten, grauen Einfassung. Die ganze Unterseite mit den unteren Schwanzdeckfedern ist braun. Der von den Flügeln bedeckte Hinterrücken und die oberen Schwanzdeckfedern sind ebenfalls braun. Die Federn der Flügel und des Schwanzes sind an ihrer äusseren Fahne graulichweiss, an ihrer inneren breiteren hellbraun, an ihren Rändern und besonders an den Spitzen sehr stark abgetragen, zum Teil abgestossen, ihre Schäfte weiss. Der Schnabel und die Füsse sind braun.

Die sehr stark abgetragenen, an der Spitze abgestossenen Federn der Flügel und des Schwanzes lassen vermuten, dass der Vogel sein Kleid noch nicht gewechselt hat.

Bücheranzeigen.

Dr. H. Ploss. Das Weib in der Natur- und Völkerkunde. Anthropologische Studien. 2. stark vermehrte Auflage. Nach dem Tod des Verfassers bearbeitet und herausgegeben von Dr. Max Bartels. Mit 7 lithograph. Tafeln, dem Porträt des Dr. H. Ploss in Lichtdruck und 107 Abbildungen im Text. Leipzig, Th. Grieben's Verl. (L. Fernau). 1887. 2 Bände. 8°. 576 u. 719 S.

In kurzer Zeit, in wenig mehr als Jahresfrist, war die erste Auflage des vorliegenden Werkes vergriffen. Der Verf. aber sollte dieser Anerkennung nicht mehr teilhaftig werden; Ende des Jahres 1885 starb der durch seine populär-hygieinischen und medizinisch-anthropologischen Schriften weit bekannte Leipziger Arzt. Für die Besorgung der 2. Aufl. hat die Verlagsbuchhandlung Dr. Bartels gewonnen, der sich nicht mit nothwendig gewordenen Änderungen und Einschiebungen begnügte, sondern den vorliegenden Stoff so beträchtlich erweiterte, dass wir nun in den zwei stattlichen, auch mit Tafeln und Abbildungen versehenen Bänden das Weib vom Mutterleibe an durch alle Phasen des Lebens hindurch bis zum Tod begleiten und in allen seinen Beziehungen, auch in denen zu den nachfolgenden Generationen als Mutter, Stiefmutter, Grossmutter und Schwiegermutter kennen lernen. Es ist fast erstaunlich, welche Fülle von Material in den einzelnen Kapiteln angehäuft ist. Der Arzt und Physiologe sowohl, der das Buch zum Nachschlagen in die Hand nimmt, wie der Ethnologe, der sich über die soziale Stellung informieren will, welche das Weib während der einzelnen grossen Perioden seines Lebens bei den verschiedenen Völkerschaften und besonders bei den sog. niederen Völkern einnimmt, werden in gleicher Weise ihre Absicht erreichen, wie der Laie, den kulturhistorisches Interesse veranlasst, sich mit einem solch grosse Mannigfaltigkeit bietenden Stoff zu beschäftigen, wie dies „das Weib in der Natur- und Völkerkunde“ ist. Dass das Werk keine Unterhaltungslektüre sein will, ist selbstverständlich, und die glückliche Behandlung des oft heiklen Stoffes, welche in erster Linie die wissenschaftliche Seite des Themas in den Vordergrund treten lässt, sorgt auch dafür, dass es nicht unabsichtlich zu einer solchen wird. L.

Ferdinand Lingg, Ingenieur-Hauptmann a. D., erster Assistent a. d. meteorologischen Zentralstation München. Erdprofil der

Zone vom 31° bis 65° nördl. Breite im Verhältnis 1 : 1 000 000. Verlag und Ausführung von der Kunstanstalt von Piloty & Loehle. München 1886.

Auf der mit dem vierten Geographentage zu München 1884 verbundenen Ausstellung erregte ein von Lingg entworfenes Erdprofil allgemeine Aufmerksamkeit und hatte sich namentlich der thatkräftigen Anerkennung des Herrn Prof. F. Ratzel zu erfreuen, welcher nun bei dieser im Buchhandel erschienenen, übrigens völlig neuen Bearbeitung der damals ausgestellten Zeichnung Pate gestanden hat. Wenn das Vorwort das „Erdprofil“ eine „wohl neue Art geographischen Unterrichtsmittels“ nennt, so kann sich der Verfasser des Textes und Zeichner der Tafeln nicht wohl bescheidener über seine Leistung ausdrücken, der wir geradezu phänomenale Bedeutung zusprechen möchten und welche einen reichen Schatz von Einzeldaten in sich birgt, deren Hebung durch ein eingehendes Studium der Tafeln hohen Genuss gewährt.

Die Haupttafel ist das Profil (A), welches ein Erdsegment, ungefähr den 150. Teil eines vollen Erddurchschnitts auf einer Fläche von 46 cm Höhe und 370 cm Länge zur Darstellung bringt. In richtigem Verhältnis der Krümmung gezeichnet, steigt die Linie der Erdoberfläche von beiden Rändern des Blattes nach der Mitte zu, so dass hier das dargestellte Erdsegment zwei Drittel der Tafelhöhe einnimmt und auf die Atmosphäre, welche auf den Randstücken der Tafel räumlich dominiert, nur noch ein Drittel entfällt. Die gewählte Oberflächenlinie verläuft vom 31. bis 65. Grade nördlicher Breite ungefähr südnördlich. Wir sagen „ungefähr“, denn im Interesse der Möglichkeit einer instruktiven Darstellung hat der Zeichner diesen südnördlichen Verlauf nicht ängstlich eingehalteu, sondern die Linie des öftern gebrochen. Dieselbe beginnt, wie eine besondere Karte (C) zeigt, bei Misda in Tripolis unter dem 13. Grad östlicher Länge von Greenwich, wendet sich von da etwas östlich nach La Valetta (Malta) und berührt den 15. Grad am Aetna, bricht dann mehrfach, um die Liparischen Inseln und den Stromboli nicht zu vernachlässigen, erreicht das italienische Festland am Vesuv, läuft quer durch dasselbe hindurch, durchschneidet dann in der Richtung Ancona-Undine das Adriatische Meer und läuft über Salzburg, Karlsbad, Berlin zur Ostseeküste, die sie etwas westlich von Rügen erreicht, um mit nach Westen gerichteter Knickung Kopenhagen und das Kap Skagen, den nördlichsten Punkt Jütlands, zu berühren. Von dort läuft sie über Christiania nach Drontheim, zuletzt fast ge-

nau unter dem 11. Grade östl. Länge und endet im Meere, wenig nördlich von Drontheim.

Der Schwerpunkt der ganzen Darstellung liegt in der Anwendung des gleichen Massstabes (1 : 1 000 000, 1 mm = 1 km) für Länge und Höhe. Dadurch sind die Zerrbilder vermieden, welche unsere gebräuchlichen Geographiehandbücher in bekannter Zipfelmanier als Zusammenstellungen der Berggipfel geben, und mit einem Schlage tritt die Geringfügigkeit der „Runzelung" der Erdoberfläche im Verhältnis zum gesamten Rauminhalt unseres Planeten ins klare Licht. In der That, wir wüssten kein Anschauungsmittel, welches geeigneter wäre, die neuerdings mehr und mehr zur Geltung gekommene sog. Faltungstheorie der menschlichen Fassungsgabe näher zu bringen, als Lingg's „Erdprofil", insofern es die Gebirgsmassen in ihrer relativen Unbedeutendheit zur Darstellung bringt.

Über die Erdoberflächenkontur hin lässt Lingg eine zweite Linie verlaufen, den „Kreisbogen ohne Abplattung", ein Beisatz von ausserordentlich grossem Interesse, und zwar in dem gleichen Sinne wie die richtiggestellten Berglinien, im Sinne des Nachweises der Unbedeutendheit der Abweichung von der mit Berücksichtigung der Abplattung gezogenen Linie. Kann man schon gegen das Wort „Abplattung" mancherlei Bedenken erheben, insofern es nach der Auffassung wenigstens des mathematisch ungeschulten Geistes viel mehr besagt als „geringere Krümmung", was es ja allein besagen soll, so wird wohl stets durch die zu starke Betonung der „Abplattung" unseres Wohnplaneten an den Polen eine falsche — oder wenn der Ausdruck gestattet wäre — übertrieben richtige Vorstellung der Erdgestalt gross gezogen. Kaum hat die Volksschule mit unsäglicher Mühe den Kinderköpfen unter Verdrängung der Vorstellung einer scheibenförmigen Gestalt der Erde die geläuterte der Kugelgestalt eingeprägt, so kommt die Realschule und ersetzt die Kugel durch das „Rotationsellipsoid", oder gar durch das am wenigsten besagende „Geoid". Bedenkt man aber, dass bei einem Riesenglobus von 1 m Durchmesser, die Differenz zwischen Aequatorial- und Polardurchmesser nicht ganz 4 mm beträgt, also kaum zur Ausführung, niemals aber zur Empfindung beim Anblick gebracht werden kann, bedenkt man, dass beim Aufzeichnen einer Ellipse, dem Polar-Aequatorialdurchschnitt der Erde entsprechend, der Ellipsencharakter, d. h. die Abweichung vom Kreis auch bei noch so grossem Massstabe niemals erkannt werden wird, so liegt die Frage nahe, was ist richtiger. ein für allemal die Vorstellung einer „Kugel" fest-

zuhalten, als dieselbe an eine Figur zu heften, welche, wenn sie überhaupt in sie von der Kugel unterscheidbaren Verhältnissen vorgestellt wird, sich weiter von der wahren Gestalt der Erde entfernt, als die Kugel selbst.

Doch zurück zum Erdprofil. So instruktiv die Darstellung auch schon sein würde, wenn sie sich auf die Vorführung der beschriebenen Linie in richtigem Verhältnis der Länge zur Höhe beschränkte, so bietet in Wirklichkeit das Erdprofil viel mehr. Zunächst ist die Durchschnitts*linie* zu einer Durchschnitts*zone* erweitert, indem panoramaartig über der besagten Linie an der richtigen Stelle der geographischen Breite alles eingezeichnet ist, was von Bergeshöhen zwischen dem 31. und 65. Grade auf der Erde vorhanden ist. Wie eine beigegebene Erdkarte in Mercator's Projektion zeigt, umfasst diese Zone die wichtigsten Gebirgsstöcke Europas, Nordamerikas und Asiens, während allerdings Südamerika und Australien gänzlich, Afrika zum grössten Teile ausserhalb der Zone liegt. So wird die Höhenkarte des als Durchschnittslinie gewählten Meridians zur Höhenkarte fast der gesamten Erde.

Ferner sind am Rande der Karte die bedeutendsten Städte (wir zählten nicht weniger als 650) am richtigen Punkte ihrer geographischen Breite angegeben.

Der freie Raum *über* der Kontur ist für die Einzeichnung von Daten, welche sich auf Verhältnisse der Atmosphäre (Dichtigkeit, von Luftballonen erreichte Höhe, Maximalhöhe des Vogelfluges u. s. w.) beziehen, derjenige *unter* der Kontur für geologische Daten (Ausgangspunkt gut untersuchter Erdbeben, Tiefe von Gruben und Bohrlöchern, geothermische Tiefenstufen u. s. w.) benutzt. Die Reichhaltigkeit auch dieser Klassen von Angaben mag daraus erhellen, dass das über sie beigegebene alphabetische Register (in welchem die Namen der Berge und Städte nicht enthalten sind) etwa 240 Stichworte aufführt.

Lingg's Erdprofil ist in drei Ausgaben erschienen: A. zusammengelegt in roter Kalikomappe, 51 zu 38 cm gross, Preis M. 24.—; B. zusammengelegt in kartonniertem Umschlage von gleicher Grösse, Preis M. 20.—; C. im ganzen auf Leinwand aufgezogen, gerollt und mit Ringen zum Aufhängen, 51 cm hoch, 375 cm lang, Preis M. 21.—. Zum Gebrauch für Private ist eine der Ausgaben A oder B am handlichsten.

An der Stelle einer kühlen Empfehlung des Werkes möchten wir unser Urteil dahin zusammenfassen: „Das Lingg'sche Erdprofil

ist ein ganz unentbehrliches Hilfsmittel für den geographischen und geologischen Unterricht, und der Grad der Benutzung dieses Lehrmittels ist wohl geeignet, einen Massstab für den wissenschaftlichen Standpunkt des betreffenden Unterrichts abzugeben."

Prof. Dr. Nies.

Dr. O. Wünsche, Oberlehrer in Zwickau. Das Mineralreich. 5. Aufl. des V. Bandes der gemeinnützigen Naturgesch. von Prof. Dr. H. O. Lenz. Gotha bei Thienemann.

Diese gemeinnützige Naturgeschichte soll ein „belehrendes Nachschlagebuch in Haus und Familie" sein oder werden; der Verf. hat aber mit obigem Zwecke das weitere Ziel zu erreichen versucht, Schüler und Anfänger auf das Studium der Mineralogie vorzubereiten. Sein Buch zerfällt in zwei Teile, eine allgemeine Mineralogie (196 S.), worin die Morphologie, Mineralphysik und Mineralchemie abgehandelt werden, und eine spezielle Mineralogie (348 S.), welche die Mineralien im einzelnen beschreibt. Dazu kommen 16 Tafeln mit zahlreichen Abbildungen, die freilich zum Teil sehr klein und nicht immer pünktlich ausgeführt sind (so Boracit Fig. 8, Cölestin 2, Dolomit 3, Kalkspat 19, Hornblende 9 und 10 u. a.). Der allgemeine Teil zeigt zum Teil starke Anlehnung an Tschermak's Lehrbuch und ist nicht frei von groben Versehen, die bei der Korrektur nicht hätten übersehen werden sollen. So wird p. 40 der Schwefel beim tetragonalen System erwähnt, p. 41 eine sechsseitige Doppelpyramide mit 12 Kanten, Platina ist weicher als Kupfer p. 131, Kieselsäure H_4SiO_3 p. 140, Kryolith $6NaFe + (Al_2)F_6$ p. 145, das „Ausgeh-Ende" eines Ganges (!) u. a. mehr. Die Physiographie der Mineralien ist angenehmer zu lesen und zeigt mehr Originalität, sofern der Verf. sich bemühte, interessante geschichtliche und geographische Bemerkungen einzuflechten, die Menge der Produktion anzugeben und über Verwendung und Verarbeitung das Nötige anzuführen. Eben dieser II. Teil kann deswegen den Anfängern in der Mineralogie wohl empfohlen werden, um so mehr als auch die Anleitung gegeben wird, wie eine Sammlung anzulegen ist. Auch dürfte mancher Lehrer, dem keine geographische Litteratur zu Gebote steht, darin manche Notiz finden, wodurch er seinen Unterricht anziehend machen und beleben kann.

Stuttgart. Leuze.

H. Eck. Geognostische Karte der Gegend von Ottenhöfen etc. Bei Moritz Schauenburg in Lahr. 1886.

Mit dieser Karte und den seit 1885 erschienenen Karten von der Umgebung der Renchbäder, der Schwarzwaldbahn und der Umgebung von Lahr könnte die geognostische Übersichtskarte des Schwarzwalds als vollendet angesehen werden. Die scharfe Abbruchslinie zum Rheinlöss hin ist mit Fetzen der Trias und des Jura garniert, auf welchen die beliebten Weissweine von Achern und Sasbach mit Vorliebe wachsen. Im Osten der Bruchlinie erheben sich die granitenen Höhen, über welche sich schliesslich der Buntsandstein lagert, der mit der Hornisgrinde die höchste Erhebung 1151 m des württembergischen Landes erreicht. Zwischen Rheinthal und der Erhebung des Gebirges zur Hornisgrinde liegt das Granitmassiv, in welches Eck durch 4fache Unterscheidung Abwechselung bringt. Er trennt körnigen Granit in Stöcken und Gängen von porphyrartigem Granit in Stöcken, roten, meist porphyrartigen Granit in Stöcken und Biotitgranit in Stöcken. Unter den Porphyren ist ein Pinit-führender Quarzporphyr und einfacher Quarzporphyr getrennt und einem dritten Quarzporphyr das Alter des mittleren Rotliegenden zugewiesen. F.

Einladung zum internationalen geologischen Kongress in London.

Die Generalsekretäre J. W. Hulke und W. Topley des Kongresses haben an den Vorstand des Vereins ein Schreiben gerichtet, in welchem sie die Vereinsmitglieder im Namen des Comités zur Teilnahme an dem Kongress herzlich einladen und versprechen bei baldiger Anmeldung alles für den Komfort der Teilnehmer zu thun. Der Kongress findet vom 17. bis 22. September 1888 statt. Der Beitrag, welcher an den Kassier F. W. Rudler zu bezahlen ist, beträgt 10 Mark. Hierfür erhält der Teilnehmer eine Karte als Mitglied und postfrei alle auf den Kongress bezüglichen Publikationen. Nach dem Kongress werden Exkursionen in verschiedene Lokalitäten von grossem geologischem Interesse ausgeführt. Alle Korrespondenzen sind an Herrn W. Topley, 28. Jermyn Street in London, zu richten.

Bitte.

Die verehrlichen Mitglieder des Vereins, insbesondere solche, welche Korbweidenanlagen besitzen oder in deren Nähe wohnen, bitte ich, wenigstens einige Blätterzweige (20—40 cm lang) von jeder Sorte Weiden, welche in genannten Anlagen angepflanzt sind, entweder in frischem oder getrocknetem (gepresstem) Zustande mir zuzusenden und — falls die Sorte irgendwie benannt ist, gleichviel ob es der richtige oder fälschliche Name ist — auch die Benennung beizulegen. Da sich in den Korbweidenanlagen u. a. auch unseres Landes in dem letzten Jahrzehnt geringe Sorten unter dem Namen der besseren sich eingeschlichen haben oder durch Lieferanten von Stecklingen in betrügerischer Weise bezw. aus Unkenntnis unterschoben worden und dadurch die Produkte im Werte und Absatz gesunken sind, so dürfte hier eine Purifizierung als nötig erscheinen, namentlich bezüglich der sehr wertvollen *Salix hippophaefolia* bezw. *S. undulata.* Ich werde für derartige Zusendungen im Interesse der Sache dankbar sein.

Frittlingen, im März 1888. J. SCHEUERLE.

Verzeichnis der Mitglieder

des

Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg.

Nach dem Stand am 1. Mai 1888.

Protektor des Vereins:

Seine Majestät König Karl von Württemberg.

Ehrenmitglieder:

v. Dechen, Geheimer Oberbergrat, Exzellenz in Bonn. 1869.*

Korrespondierende Mitglieder:

Perrey, Alexis, Professor in Dijon. 1850.
Fischer, J. G., Dr. Phil. in Hamburg. 1852.
Beyrich, Dr., Geh. Rat in Berlin. 1853.
Kenngott, Dr., Professor in Zürich. 1854.
Burmeister, Dr., Professor in Buenos Ayres. 1855.
Le Jolis, Präsident der naturwiss. Gesellschaft in Cherbourg. 1856.
Marcou, Jules, in Cambridge. 1856.
Jäger, Gustav, Dr., Professor in Stuttgart. 1859.
Favre, Alphonse, Professor in Genf. 1862.
Kopp, Dr., Professor in Heidelberg. 1864.
v. Martens, Eduard, Dr., Professor in Berlin. 1864.
Sclater, P. L., Dr. in London. 1867.
v. Müller, Ferd., Dr., Freiherr in Melbourne. 1868.
Mühry, Adolph, Dr. in Göttingen. 1870.
Möhl, H., Dr. in Cassel. 1875.
Eppelsheim, E., Med. Dr., in Grünstadt. 1878.
Koch, Ludwig, Dr. in Nürnberg. 1878.
Agassiz, Alexander, Dr., Direktor in Cambridge, Mass. 1879.

---

* Die Zahl bedeutet das Jahr der Aufnahme.

Ordentliche Mitglieder.

Vorstände:

v. Krauss, Ferdinand, Dr., Oberstudienrat.
Fraas, Oskar, Dr., Professor.

Ausschuss-Mitglieder:

v. Ahles, Wilhelm, Dr., Professor.
Ammermüller, Friedrich, Dr.
v. Baur, C. W., Professor.
Baur, Carl Th., Dr., Bergrat.
Bronner, Paul, Dr., Professor.
v. Dorrer, August, Direktor.
Fraas, Oskar, Dr., Professor.
v. Hufnagel, L., Senatspräsident.
v. Klein, Adolf, Dr., Generalstabsarzt a. D.
Klinger, August, Dr.
Klunzinger, C. B., Dr., Professor.
v. Marx, Carl, Dr., Professor.
Reihlen, Moritz, Apotheker.
v. Reusch, Dr., Professor.
Schmidt, A., Dr., Professor.
Seyffardt, Eduard, Hofrat.
Sigel, Dr., Professor.
Steudel, Wilhelm, Dr., Stadtdirektionswundarzt.
v. Xeller, Friedrich, Direktor.
v. Zech, Paul, Dr., Professor.

Als Delegierter des Oberschwäbischen Zweigvereins:

Probst, J., Dr., Pfarrer und Kämmerer in Unter-Essendorf.

Sekretäre:

v. Klein, Adolph, Dr., Generalstabsarzt.
v. Zech, Paul, Dr., Professor.

Kassier:

Seyffardt, Eduard, Hofrat.

Bibliothekar:

v. Krauss, Ferdinand, Dr., Oberstudienrat.

Konservatoren:

v. Krauss, F., Dr., Oberstudienrat, für die zoologische,
Hofmann, Ernst, Dr., Kustos, für die entomologische,
v. Ahles, Wilh., Dr., Professor, für die botanische,
Fraas, Oskar, Dr., Prof., f. d. geognostisch-palaeontologische Sammlung.

Redaktions-Kommission:

Fraas, Oskar, Dr., Professor.
v. Krauss, F., Dr., Oberstudienrat.
v. Marx, Carl, Dr., Professor.
v. Zech, Paul, Dr., Professor.

Mitglieder.

Achenbach, Adolph, Berghauptmann in Clausthal am Harz. 1856.*
v. Adelung, Alexander, Freiherr, in Heidelberg. 1879.
v. Ahles, Wilhelm, Dr., Professor in Stuttgart. 1866.
Aichele, Postmeister in Ulm. 1875.
Ammermüller, Friedrich, Dr., in Stuttgart. 1853.
Anderwert, Otto, Partikulier in Erlau. 1881.
v. Arlt, Otto, Generalmajor in Ulm. 1875.
Arnold, Bernh., Dr., Hofrat in Stuttgart. 1875.
Aschenauer, Friedr., Amtmann in Biberach. 1884.
Ast, Franz, Dr., Direktor in Schussenried. 1877.
Autenrieth, Gottlieb, Kunsthändler in Stuttgart. 1879.
Autenrieth, Traugott, Kunsthändler in Stuttgart. 1879.
Bailer, N., Regierungsrat in Biberach. 1883.
v. Bassaroff, K. Russ. Probst in Stuttgart. 1864.
Bauder, Reallehrer in Freudenstadt. 1885.
Bauer, K., Apotheker in Saulgau. 1875.
Bauer, Oberamts-Geometer in Hall. 1879.
Bauer, Max, Dr., Professor in Marburg. 1868.
Bauer, Ludwig, Apotheker in Isny. 1876.
v. Baur, Carl Wilhelm, Dr., Professor in Stuttgart. 1855.
v. Baur, Franz, Dr., Professor in München. 1866.

* Die Zahl bedeutet das Jahr der Aufnahme.

Baur, Karl, Dr., Bergrat in Stuttgart. 1856.
Baur, Moritz, Professor am Realgymnasium in Stuttgart.
Baur, Hermann, Dr. Med. in Stuttgart. 1847.
Baur, Ludwig, Professor in Saulgau. 1880.
Bazing, Hugo, Landgerichtsrat in Ulm. 1873.
Beck, R. Julius, Dr. Med., Stadtarzt in Mengen. 1875.
Beck, Carl, Dr., in Stuttgart. 1879.
Becker, M., Kaufmann in Heilbronn. 1884.
Becker, Otto, Apotheker in Waldsee. 1875.
v. Beckh, August, Baurat in Stuttgart. 1862.
Behrend, P., Dr., Professor in Hohenheim. 1883.
Beinhauer, Dr., in Heidelberg. 1865.
Beitter, Dr., Oberamtsarzt in Rottweil. 1877.
Benecke, E. W., Dr., Professor in Strassburg. 1879.
Bengel, Dr. Med., Oberamtsarzt a. D. in Tübingen. 1844.
Benzinger, Rechtsanwalt in Esslingen. 1872.
Berg, E., Lehrer an der höheren Töchterschule in Ulm. 1881.
Berlin, R., Dr. Med., Professor in Stuttgart. 1861.
Bernecker, Adolf, Reallehrer in Tübingen. 1881.
Berner, F., Baurat in Stuttgart. 1875.
Bernhardt, Professor am Gymnasium in Hall. 1879.
Bertsch, Hermann, Dr., Amtsrichter in Hall. 1879.
Betz, Friedr., Dr. Med., in Heilbronn. 1884.
v. Biberstein, Max, Revierförster in Weil im Schönbuch. 1875.
Bihlmeyer, J., Domänendirektor in Aulendorf. 1875.
Bilfinger, Dr., Aug., Fabrikant in Heilbronn. 1884.
v. Bilfinger, Hermann, Präsident in Stuttgart. 1850.
Bilharz, A., Dr. Med., Direktor des Landesspitals in Sigmaringen. 1886.
Binder, H., Kaufmann in Stuttgart. 1860.
Bleil, Albert, Buchhändler in Stuttgart. 1882.
Blessing, Wilhelm, Oberförster in Adelberg. 1882.
Blezinger, E., Apotheker in Hall. 1878.
Blezinger, Dr. Med., Oberamtsarzt in Cannstatt. 1880.
Blezinger, Kommerzienrat in Stuttgart. 1862.
Blezinger, Apotheker in Crailsheim. 1883.
Boeklen, O., Rektor in Reutlingen. 1877.
Boeklen, Hermann, Dr., in Ludwigsburg. 1886.
Bopp, Carl, Professor in Stuttgart. 1867.
Bosch, Dr. Med., in Aalen. 1879.
Braun, Dr. Med., in Winnenden. 1874.

Braunwald, J. W., Architekt in Stuttgart. 1886.
Bräuninger, Heinrich, Domänenpächter in Sindlingen. 1878.
Bretschneider, Wilhelm, Dr., Reallehrer in Stuttgart. 1877.
v. Brockmann. Heinr., Oberbaurat in Stuttgart. 1866.
Bronner, Paul, Dr., Professor in Stuttgart. 1874.
Bruckmann, Peter, Fabrikant in Heilbronn. 1884.
Buck, Pius, Pfarrer in Ballmertshofen. 1881.
Bücheler, Carl, Dr., Schulrat in Stuttgart. 1849.
v. Bühler, Geh. Hofrat in Stuttgart. 1880.
Bühler, Dr., Professor in Zürich-Fluntern. 1874.
Bürger, Pfarrer in Kochersteinsfeld. 1845.
Bürklen, Professor in Gmünd. 1884.
Bumiller, Friedrich, Stadtarzt in Ravensburg. 1874.
Bundschuh, Bonifazius, Reallehrer in Biberach. 1888.
Burk, Rudolf, Dr., Oberstabsarzt in Ulm. 1874.
Burkardt, Forstrat in Ochsenhausen. 1875.
v. Burckhardt, Dr., Geh. Medizinalrat in Wildbad. 1855.
Burckhardt, H., Dr., Medizinalrat in Stuttgart. 1881.
Christmann, Dr., Medizinalrat in Ludwigsburg. 1872.
Clausnitzer, Konrad, Sektions-Ingenieur in Sigmaringen. 1879.
Clavel, Roderich, Apotheker in Ellwangen. 1885.
Clessin, S., Eisenbahnstations-Vorstand in Ochsenfurt. 1873.
Clessler, Chr., Apotheker in Plieningen. 1876.
Cluss, Dr., Assistent in Hohenheim. 1887.
Cranz, Heinrich, Professor in Stuttgart. 1882.
Daiber, J., Professor in Stuttgart. 1871.
v. Daniel, Regierungsdirektor in Stuttgart. 1880.
Deffner, Wilhelm, Fabrikant in Esslingen. 1875.
v. Degenfeld-Schonburg, Kurt, Graf in Eybach. 1859.
Dietrich, Dr., Professor am Polytechnikum in Stuttgart. 1879.
Dietrich, Dr. Med. in Eutingen. 1882.
Dieudonné, Eduard, Apotheker in Stuttgart. 1860.
Distel, Friedrich, Notar in Stuttgart. 1879.
Dittmar, Gustav, Fabrikant in Heilbronn. 1884.
Dittus, W., Baumeister in Kisslegg. 1876.
Dölker, A. K., Professor am Realgymnasium in Stuttgart. 1886.
Döring, C. A., Baurat a. D. in Stuttgart. 1879.
Dörtenbach, Georg, Bankier in Stuttgart. 1866.
Dorn, Dr., Chemiker in Feuerbach. 1882.
v. Dorrer, August, Direktor in Stuttgart. 1859.

Drautz, Friedr., Kaufmann in Heilbronn. 1865.
Drautz, Karl, Kommerzienrat in Heilbronn. 1884.
Ducke, Anton, Apotheker in Biberach. 1873.
Dückert, Fr., Professor in Stuttgart. 1845.
Dürr, Dr. med. in Hall. 1879.
v. Duvernoy, G., Dr., Staatsrat in Stuttgart. 1862.
v. Eck, Heinrich, Dr., Professor in Stuttgart. 1871.
v. Egle, J., Hofbaudirektor in Stuttgart. 1876.
v. Ehmann, Carl, Baudirektor in Stuttgart. 1873.
Ehmann, Hermann, Bauinspektor in Stuttgart. 1869.
Ehmann, Wilhelm, Kameralverwalter in Waldsee. 1887.
Ehrhardt, Albert, Oberbergrat a. D. in Stuttgart. 1886.
Ehrle, Dr. Med., Oberamtsarzt in Leutkirch. 1872.
Ehrle, Wilhelm, Kaufmann in Ravensburg. 1882.
Ehrle, Karl, Dr. Med., in Isny. 1873.
Eichler, Julius, Assistent am K. Nat.-Kabinet Stuttgart. 1885.
Eimer, F., Dr., Professor in Tübingen. 1876.
Eisele, Wilhelm, Stadtschultheiss in Balingen. 1882.
Eisenlohr, Ludwig, Dr. Med. in Stuttgart. 1877.
Eisenlohr, Theodor, Forstreferendär in Stuttgart. 1883.
Elben, Otto, Dr. jur. in Stuttgart. 1855.
Elben, Rudolf, Dr. Med. in Stuttgart. 1879.
Elsaesser, Karl, Dr., Landrichter in Stuttgart. 1881.
Ellwangen, Forstverein. 1870.
Elwert, Gerichtsnotar in Balingen. 1852.
Elwert, Dr. Med. in Reutlingen. 1884.
Elwert, L., Regierungsrat in Saulgau. 1875.
Endriss, Carl, Stud. in Göppingen. 1883.
Engel, Theodor, Dr., Pfarrer in Klein-Eislingen. 1867.
Engelhorn, Dr. Med., Oberamtsarzt in Göppingen. 1885.
Engert, Johannes, Pfarrer in Kehlen. 1873.
v. Entress-Fürsteneck, Wilhelm, Oberförster a. D. in Stuttgart. 1853.
Essig, Hermann, Dr. Med., Oberamtsarzt in Waldsee. 1880.
Eulenstein, Bauinspektor in Sigmaringen. 1878.
Euting, Baurat in Stuttgart. 1875.
v. Faber, Dr., Staatsminister, Exzellenz in Stuttgart. 1861.
Faber, Karl, Kaufmann in Stuttgart. 1874.
Faber, Carl, Dr. Med. in Stuttgart. 1886.
Fach, August, Professor in Hall. 1879.
v. Falkenstein. Forstamtsassistent in Stuttgart. 1888.

Fetscher, M., Oberreallehrer in Geislingen. 1876.
Fetzer, Wilhelm, Dr. Med. in Stuttgart. 1845.
Feyerabend, Ad., Fabrikant in Heilbronn. 1884.
Fieseler, Josef, Kaplan in Winterstettenstadt. 1876.
Filser, Josef Anton, Amtmann in Ulm. 1883.
Finckh, Chr., Apotheker in Stuttgart. 1861.
Finckh, Karl, Dr., Apotheker in Biberach. 1873.
Finckh, Rud., Apotheker in Reutlingen. 1870.
Findeisen, Pfarrer in Eutendorf. 1876.
v. Fischbach, Dr., Oberforstrat in Sigmaringen. 1875.
Fischer, F., Revierförster in Wangen. 1876.
Fischer, F., Oberamtsarzt in Neuenbürg. 1877.
Flamm, O., Dr. Med., Hofrat in Pfullingen. 1877.
Flaxland, Oberamtmann in Göppingen. 1880.
Fleischer, Bruno, Kaufmann in Stuttgart. 1878.
v. Foehr, Julius, Senatspräsident in Stuttgart. 1878.
Fraas, Oskar, Dr., Professor in Stuttgart. 1846.
Franck, Julius, Dr. Med. in Stuttgart. 1880.
Frank, Eugen, Oberförster in Schussenried. 1874.
Frank, Reinhold, Forstmeister in Biberach. 1869.
Frick, Seminar-Oberlehrer in Nürtingen. 1882.
Fricker, A., Dr. Med. in Heilbronn. 1866.
Fricker, W., Direktor der K. Tierarzneischule in Stuttgart. 1851.
Fries, R., Dr., Direktor der Irrenanstalt Nietleben bei Halle a. d. S. 1872.
Fuchs, Gustav, Kaufmann in Heilbronn. 1884.
Fünfstück, Moritz, Dr., Privatdozent in Untertürkheim. 1886.
Fürer, Theodor, Stud. agron. in Kiel. 1888.
v. Gaisberg-Schöckingen, Friedrich, Freiherr, in Schöckingen. 1885.
Gabriel, Carl, Gutsbesitzer in Schomburg. 1878.
Gaus, Eugen, Reallehrer in Ehingen. 1883.
Geiger, E., Stadtpfleger in Ulm. 1876.
Geigle, W., Samenhändler in Nagold. 1875.
Geiselhart, Nikolaus, Professor in Ravensburg. 1882.
Gerok, Dr. Med. in Stuttgart. 1885.
Gessler, Georg, Apotheker in Wurzach. 1848.
Geyer, Julius, Oberförster in Bermaringen. 1879.
Geyer, Mittelschullehrer in Neckarthailfingen. 1884.
Geyer, Heinr., Dr., Apotheker in Stuttgart. 1880.
Gindele, Joh. Baptist, Wirt in Zussdorf. 1879.
Glatz, Adolf, Fabrikant in Giengen a. B. 1879.

Gmelin, Ad., Betriebsbauinspektor in Biberach. 1870.
Gmelin, Hermann, Dr. in Tübingen. 1870.
Gmelin, Hermann, Ingenieur in Stuttgart. 1883.
Gönner, Josef, Revierförster in Buchau. 1882.
Goeser, Carl Friedrich, Dr., Oberstabsarzt a. D. in Ulm. 1874.
Goetz, Josef, Dr. in Scheer. 1877.
Graner, W., Strassenbauinspektor in Biberach. 1876.
Gresser, Pfarrer in Attenweiler. 1875.
Gross, Dr., Medizinalrat in Ellwangen. 1864.
Grotz, Karl, Kaufmann in Ebingen. 1885.
Gussmann, Pfarrer in Eningen. 1878.
Gutscher, Reallehrer in Aalen. 1887.
Haaf, Rupert, Bauunternehmer in Biberach. 1878.
Haag, Fr., Professoratsverweser in Rottweil. 1882.
Haage, Conrad, Professor in Esslingen. 1879.
Haas, Theodor, Dr., Professor in Stuttgart. 1855.
Haas, H. J., Dr. in Kiel. 1879.
Haas, Aug., Dr., Professor in Stuttgart. 1885.
Haberer, Paul Otto, Major in Biberach. 1885.
Hacker, Franz J., Bräumeister in Altshausen. 1875.
Haderer, Kameralverwalter a. D. in Stuttgart. 1856.
Haeberle, Wilhem, Professor in Stuttgart. 1853.
Haeberle, A., Buchhändler in Biberach. 1875.
Haeberle, Dr. Med., Oberamtsarzt in Ulm. 1876.
Haeckler, Lehrer in Bonlanden. 1873.
Haegele, Eberhard, Oberreallehrer in Aalen. 1879.
Haehnle, Dr. Med. in Reutlingen. 1884.
v. Haenel, Oberbaurat in Stuttgart. 1855.
Haerlin, Albrecht, Dr., Oberamtsarzt a. D. in Stuttgart. 1845.
Haerlin, Dr. Med. in Calmbach. 1883.
Hagel, Josef, Dr. Med. in Ravensburg. 1878.
Hagenbucher, Carl jun., Kaufmann in Heilbronn. 1884.
Hahn, Ludwig, Fabrikant in Heilbronn. 1884.
Hahn, Otto, Dr., Rechtsanwalt in Reutlingen. 1872.
Hahn, Gustav, Kanzleirat in Stuttgart. 1864.
Hahne, Maschineninspektor in Wasseralfingen. 1875.
Haist, Karl, Kaufmann in Freudenstadt. 1882.
Haller. Amtmann in Leutkirch. 1886.
Hammer, E., Professor am K. Polytechnikum in Stuttgart. 1886.
Happel, Theodor, Privatier in Stuttgart. 1877.

Hartmann, Wilh., Professor in Stuttgart. 1872.
Hartmann, Oberförster in Blaubeuren. 1874.
Hartmann, Gust., Dr. Med. in Altshausen. 1878.
Hartmann, Dr., Oberamtsarzt in Herrenberg. 1886.
Hartmann, Julius, Dr., Professor in Stuttgart. 1880.
Hartmann, Pfarrer in Hausen ob Verena. 1882.
Haug, Lorenz, Reallehrer in Spaichingen. 1881.
Haug, Apotheker in Freudenstadt. 1882.
Haug, Albert, Reallehrer in Ulm. 1883.
v. Hayn, A. Ernst, Freiherr, K. Kammerherr in Stuttgart. 1875.
Hedinger, A., Dr. Med., Medizinalrat in Stuttgart. 1875.
Hegelmaier, Paul, Oberbürgermeister in Heilbronn. 1884.
Hegelmaier, C. G., Dr., Stabsarzt in Weingarten. 1885.
Hegelmaier, F., Dr., Professor in Tübingen. 1859.
Heidenheim, forstlicher Leseverein. 1874.
Heigelin, Eugen, Forstmeister in Heilbronn. 1876.
Heilbronn, K. Gymnasium. 1884.
Heimann, Adolf, Kaufmann in Göppingen. 1885.
Heitz, Ernst, Dr., Professor in Hohenheim. 1882.
Hell, J., Dr., Oberstabsarzt in Ulm. 1876.
Hell, Karl, Dr., Professor in Stuttgart. 1879.
Heller, Adolf, Dr., Rektor in Stuttgart. 1865.
Henle, August, Forstverwalter in Königseggwald. 1875.
v. Henzler, Chr. Fr., Oberstudienrat in Stuttgart. 1866.
Herdegen, Forstmeister in Leonberg. 1872.
Herdegen, Robert, Dr. Med. in Stuttgart. 1888.
v. Herman, Benno, Freiherr, K. Kammerherr auf Wain. 1875.
Herter, L., Lehrer in Hummertsried. 1876.
Herzog, Robert, Hüttenverwalter in Schussenried. 1888.
Hess, Friedr., Buchhalter in Göppingen. 1885.
Hesse, O., Dr., Chemiker in Feuerbach. 1875.
Hetsch, Rudolf, Buchhändler in Biberach. 1882.
Heubach, Lehrer in Oehringen. 1884.
Hildenbrand, Geognost in Ohmenhausen. 1855.
Hiller, Stadtpfarrer in Rottweil. 1875.
Hiller, Chr., Sektions-Ingenieur in Leutkirch. 1881.
Hiller, Revierförster in Herrenalb. 1883.
Hirzel, Revierförster in Schwann. 1883.
Höchstetter, Gotthold, Professor in Ulm. 1880.
Hodrus, Leopold, Apotheker in Altshausen. 1876.

v. Hölder, Hermann, Dr., Obermedizinalrat in Stuttgart. 1858.
Hölder, Professor in Rottweil. 1870.
Höring, A., Dr. Med. in Göppingen. 1885.
Höring, Dr., Oberamtsarzt in Weinsberg. 1880.
Höschele, Wilh., Oberamtmann in Laupheim. 1883.
Hössle, J., Postsekretär in Stuttgart. 1883.
Hofele, Engelbert, Dr., Pfarrer in Ummendorf. 1875.
v. Hoff, Karl, Oberpostrat in Stuttgart. 1868.
Hoffmann, Lehrer an der Tierarzneischule in Stuttgart. 1886.
Hofmann, Ernst, Dr., Kustos in Stuttgart. 1869.
Hofmann, Oberförster in Abtsgmünd. 1881.
v. Hohenlohe-Langenburg, Herm., Fürst, Durchl. in Langenburg. 1880.
Holdschuher, Lehrer in Untersulmetingen. 1882.
v. Holland, Forstrat a. D. in Cannstatt. 1852.
vom Holtz, Max, Freih., K. K. Rittmeister a. D. in Alfdorf. 1875.
Holtzmann, C. E., Hüttenamts-Assistent in Schussenried. 1885.
Hopf, Dr. Med. in Plochingen. 1881.
Hopfengärtner, Hermann, Forstmeister in Wildberg. 1877.
Hoser, Julius, Partikulier in Stuttgart. 1878.
Huber, J. Ch., Dr., Landgerichtsarzt in Memmingen. 1882.
Hueber, Stabsarzt in Ulm. 1883.
v. Hügel, W., Freiherr, Forstmeister in Hall. 1875.
v. Hufnagel, Senatspräsident in Stuttgart. 1871.
Jäger, Oberförster in Kirchheim u. T. 1846.
v. Jäger, Otto, Major in Freudenstadt. 1878.
Jäger, Ernst Korps-Auditeur in Weingarten. 1881.
Jaeger, Dr., Oberamtsarzt in Langenburg. 1887.
Jeggle, Josef, Apotheker in Geislingen. 1882.
Imhof, Josef, Oberförster in Wolfegg. 1874.
v. Imle, Major in Ellwangen. 1878.
Jobst, Karl, Kommerzienrat in Stuttgart. 1845.
v. Jobst, Julius, Geh. Hofrat in Stuttgart. 1885.
Jordan, Karl, Direktor in Heilbronn. 1884.
Irion, Dr., Oberamtsarzt in Nagold. 1869.
Jung, Johannes, Reallehrer in Wangen. 1875.
v. Jürgensen, Dr., Professor in Tübingen. 1881.
Kachel, Apotheker in Reutlingen. 1877.
Käss, Benedikt, Privatier in Schussenried. 1877.
Kammerer, Robert, Dr. Med. in Stuttgart. 1857.
Karle, Karl, k. preuss. Oberförster in Sigmaringen. 1879.

Kazenwadel, Oberreallehrer in Göppingen. 1883.
Kees, J. N., Weinhändler in Waldsee. 1874.
Keller, Ad., Partikulier in Reutlingen. 1874.
Keller, Fritz, Oberförster in Dörzbach. 1876.
Keller, Forstmeister in Rottweil. 1882.
Keller, Apotheker in Tübingen. 1883.
Kemmler, Karl Albert, Dr., Pfarrer in Donnstetten. 1845.
Kern, Karl, Repetent in Urach. 1887.
Kerner, Theobald, Dr., Hofrat in Weinsberg. 1867.
Kerz, Fritz, Präparator am k. Nat.-Kabinet in Stuttgart. 1885.
Kettner, Andr., Bauunternehmer in Biberach. 1878.
Kienzle, Revieramtsassistent in Schorndorf. 1884.
Kieser, Dr., Oberamtsarzt in Gmünd. 1863.
Kieser, H., Regierungsrat in Stuttgart. 1870.
Kifer, Josef, Handelsgärtner in Biberach. 1874.
v. Killinger, Freiherr, Forstmeister in Gundelsheim. 1876.
Kirchner, O., Dr., Professor in Hohenheim. 1878.
v. Kirn, Oberförster in Sulz a. N. 1887.
v. Klein, Adolf, Dr., Generalstabsarzt a. D. in Stuttgart. 1844.
v. Klein, Adolf, Dr., Oberstabsarzt in Ludwigsburg. 1884.
Klemm, Eberhard, Bauinspektor in Stuttgart. 1854.
Klinger, A., Dr. Vorstand des städt. Laboratoriums in Stuttgart. 1879.
Klinkerfuss, Otto, Kaufmann in Stuttgart. 1877.
Kloos, Dr., Prof. a. d. technischen Hochschule in Braunschweig. 1884.
Klüpfel, Dr.. Bergrat in Stuttgart. 1884.
Klunzinger, C. B., Dr., Professor in Stuttgart. 1852.
Knorr, Karl, Fabrikant in Heilbronn. 1884.
Knüttel, S., Partikulier in Stuttgart. 1874.
Knupfer, Emil, Lehrer in Röthenbach bei Wolfegg. 1883.
Kober, J., Dr., Apotheker in Basel. 1870.
Kober, Fr., Apotheker in Heilbronn. 1878.
Koch, Revierförster in Kapfenburg. 1884.
Koch, Wilh., Dr., Stabsarzt in Ludwigsburg. 1885.
Koch, E., Buchhändler in Stuttgart. 1869.
König-Warthausen, Richard, Dr., Freiherr auf Warthausen. 1853.
König-Warthausen, Ferdinand, Freiherr in Stuttgart. 1874.
v. Königsegg-Aulendorf, Alfred, Graf, Erlaucht in Aulendorf. 1882.
Koestlin, Direktor in Heilbronn. 1884.
v. Köstlin, Staatsrat in Stuttgart. 1861.
Köstlin, Ökonomierat in Ochsenhausen. 1855.

Kohler, Anton, Oberamtstierarzt in Urach. 1887.
Kollros, A., Schultheiss in Wolfegg. 1876.
Kräutle, Viktor, Pfarrer in Fulgenstadt. 1885.
v. Krauss, Ferdinand, Dr., Oberstudienrat in Stuttgart. 1844.
Krauss, Hermann, Dr. in Tübingen. 1864.
Krauss, Karl, Chemiker in Grossallmendingen. 1879.
Kress, Karl, Fabrikant in Heilbronn. 1884.
Kretschmar, Robert, Apotheker in Oberkirchberg. 1876.
Kreuser, Dr. Med. in Winnenthal. 1884.
Kreuzhage, Dr. in Hohenheim. 1869.
Krieg, Robert, Dr. Med. in Stuttgart. 1879.
Krimmel, Otto, Dr., Professor in Reutlingen. 1882.
Kübler, Karl Gottl., Apotheker in Stuttgart. 1846.
Kuen, Ed., Kaufmann in Kisslegg. 1885.
Kull, Albert, Maler in Stuttgart. 1884.
Kull, Ludwig, Lithograph in Stuttgart. 1884.
Kurtz, Karl M., Dr., Professor in Ellwangen. 1875.
Kurtz, G., Dr. Med. in Stuttgart. 1879.
Kutter, Fr., Fabrikant in Höll. 1856.
Laengst, Professor in Hall. 1887.
Lambert, Eduard, Betriebsbauinspektor in Aulendorf. 1878.
v. Lamparter, Regierungsdirektor in Ellwangen. 1885.
Lamparter, Dr. Med. in Reutlingen. 1875.
Lampert, Karl, Dr., Assistent am k. Nat.-Kabinet in Stuttgart. 1884.
v. Landauer, Theodor, Baudirektor in Stuttgart. 1865.
v. Landbeck, Karl, Oberkriegsrat in Stuttgart. 1875.
Landerer, Gustav, Dr., Direktor der Heilanstalt in Göppingen, 1880.
Landerer, Richard, Ökonomie-Inspektor in Göppingen. 1881.
Landerer, Dr. in Kennenburg. 1888.
Landerer, Heinr., Dr. Med. in Göppingen. 1885.
Lang, H., Dr., Landgerichtsdirektor in Rottweil. 1862.
Lang, Max, Oberinspektor in Stuttgart. 1869.
Langer, Karl, Kaufmann in Heilbronn. 1884.
Lanz, Hermann. in Friedrichshafen. 1877.
Laur, Johann, Kunstmühlebesitzer in Schemmerberg. 1876.
Lechler, Dr., Oberamtsarzt in Böblingen. 1877.
Leibbrand, Max, Landesbaumeister in Sigmaringen. 1884.
Lerch, Heinrich, Fabrikant in Höfen. 1883.
Lessing, Adolf, Apotheker in Blaubeuren. 1885.
Leube, G., Dr., Apotheker in Ulm. 1868.

Leuze, Alfred, Professor in Stuttgart. 1872.
Lichtenberger, Theod., Kaufmann in Heilbronn. 1884.
Lieb, Dr. Med., Oberamtsarzt in Neckarsulm. 1882.
v. Liebenstein, G. A., Freiherr in Jebenhausen. 1886.
Liesching, Dr. Med. in Königsbronn. 1882.
Lindauer, Theodor in Stuttgart. 1855.
v. Linden, Hugo, Freiherr, Geh. Legationssekretär in Stuttgart. 1879.
Lindenmayer, Apotheker in Kirchheim u. T. 1872.
Link, Ludwig, Fabrikant in Heilbronn. 1884.
Linser, Dr., Oberamtsarzt in Aalen. 1881.
Lökle, Ferdinand, Professor in Stuttgart. 1856.
Lörcher, Reallehrer in Schorndorf. 1862.
Lohr, Franz, Ingenieur in Ravensburg. 1881.
Lorey, Dr., Professor in Tübingen. 1881.
Ludwig, Emil, Dr. Med. in Creglingen. 1881.
Ludwigsburg, K. Realanstalt. 1885.
Lufft, Gotthilf, Optiker in Stuttgart. 1879.
Lutz, Dr. Med. in Göppingen. 1885.
Lutz, C. G., Schullehrer in Stuttgart. 1884.
Lutz, Andr., Hauptmann in Weingarten. 1884.
Maag, Karl, Stadtpfleger in Ebingen. 1882.
Mack, Josef, Stadtschultheiss in Saulgau. 1877.
Magenau, Oberförster in Balingen. 1877.
Mahler, Gottfried, Professor in Ulm. 1879.
Maier, Friedrich, Kaufmann in Stuttgart. 1862.
Majer, Friedrich, Dekan in Biberach. 1875.
Majer, Dr., Oberamtsarzt in Heilbronn. 1876.
Mangold, Kasimir, Schullehrer in Ulm. 1874.
v. Marchthaler, Dr. Med. in Heilbronn. 1884.
v. Martens, Adolf, Oberbaurat in Stuttgart. 1863.
v. Marval, Friedrich in Neuchâtel. 1867.
v. Marx, Karl, Dr., Professor in Stuttgart. 1856.
Mast, Friedrich, Fabrikant in Ebhausen. 1876.
Mauch, Friedrich, Dr., Professor in Göppingen. 1874.
Mauch, Chr., Lehrer a. d. höheren Handelsschule in Stuttgart. 1887.
Mayer, Franz, Dr., Unteramtsarzt in Ochsenhausen. 1875.
Mayer, Paul, Regierungsrat in Stuttgart. 1875.
Mayer, Gottl. Georg, Stadtpfarrer in Biberach. 1879.
Mayer, Karl in Stuttgart. 1875.
Mayer, Stadtbaurat in Stuttgart. 1878.

Mayer, Joh. Christ., Gerichtsnotar in Riedlingen. 1879.
Mayer, Max, Rektor an der Realanstalt in Biberach. 1881.
Mayer, Paul, Dr. Med. in Heilbronn. 1884.
Mayer, R. F., Kaufmann in Heilbronn. 1884.
Mayerhauser, Stadtschultheiss in Ellwangen. 1884.
Mehmke, R., Dr., Professor in Darmstadt. 1882.
Meissner, Wilh., Kommerzienrat in Heilbronn. 1884.
Melchior, A., Fabrikant in Nürtingen. 1882.
Merkt, Josef, Bahnhofverwalter in Aulendorf. 1880.
Mennet, Gottlieb, Brauereibesitzer in Buchau. 1884.
Merz, Theod., Fabrikant in Heilbronn. 1884.
Mesmer, Josef, Schultheiss in Altshausen. 1877.
Metzger, Stadtpfarrer in Freudenstadt. 1880.
Mezger, Karl, Dr., Chemiker in Stuttgart. 1885.
Mezger, Gottlob, Oberförster in Wildberg. 1876.
Michael, Moritz, Xylograph in Stuttgart. 1877.
Miller, C., Dr., Professor in Stuttgart. 1867.
v. Misani, Wilhelm, Bauinspektor in Stuttgart. 1876.
Mittnacht, Adolf, Oberförster in Altshausen. 1879.
Mönnig, Josef, Kaplan in Saulgau. 1878.
Mohr, Hermann, Kaufmann in Stuttgart. 1857.
v. Morlok, G., Baudirektor in Stuttgart. 1860.
Mülberger, A., Dr. Med., Oberamtsarzt in Crailsheim. 1877.
Müller, Josef, Pfarrer in Aulendorf. 1886.
Müller, Karl, Kontrolleur in Stuttgart. 1887.
v. Müller, Dr., Prälat in Stuttgart. 1864.
Müller, Karl, Oberstabsarzt in Weingarten. 1879.
Müller, Theodor, Rektor in Esslingen. 1869.
Müller, Eberhard, Dr., Oberamtsarzt in Calw. 1874.
Müller, Hermann, Dr., Rektor in Calw. 1875.
Müller, Karl August, Professor in Cannstatt. 1879.
Müller, Karl, Dr., Oberamtsarzt in Ravensburg. 1879.
Müller, Christian, Lehrer in Heidenheim. 1879.
Müller, Richard, Dr. in Mochenwangen. 1882.
Müller, Apotheker in Spaichingen. 1882.
Münzenmaier, Emil, Reallehrer in Balingen. 1881.
Münzing, Albert, Fabrikant in Heilbronn. 1866.
Muff, Revierförster in Neuffen. 1882.
Munk, Reinh., Dr. Med. in Göppingen. 1885.
Munz, J. C. G., Stadtschultheiss in Isny. 1876.

Nagel, Josef, Pfarrer in Hundersingen. 1883.
Nagel, Otto, Forstmeister in Freudenstadt. 1883.
Nagel, Julius, Oberförster in Pfalzgrafenweiler. 1886.
Neher, A., Brauereibesitzer in Warthausen. 1875.
Nestle, Paul, Regierungsbaumeister in Burg. 1884.
Neubert, Wilhelm, Dr. in Cannstatt. 1848.
Neuschler, Edmund, Dr. Med. in Stuttgart. 1879.
Nicolai, Karl, Stadtschultheiss in Biberach. 1882.
Nies, Dr., Professor in Hohenheim. 1874.
v. Nördlinger, Dr., Oberforstrat in Tübingen. 1846.
Nördlinger, Theodor, Dr., Professor in Giessen. 1881.
Oechsler, K. Landrichter in Ellwangen. 1885.
Oeffinger, Richard, Apotheker in Nagold. 1877.
Oesterlen, Otto, Dr. Med., Professor, Oberamtsarzt in Tübingen. 1874.
Ofterdinger, Ludwig, Dr., Professor in Ulm. 1874.
Ostermayer, Christ., Kaufmann in Biberach. 1884.
Ott, Traugott, Fabrikant in Ebingen. 1877.
Ott, Robert, Apotheker in Horb. 1882.
v. Ow, Edmund, Freiherr in Stuttgart. 1859.
v. Ow, Hans, Freiherr in Wachendorf. 1885.
Pahl, Revierförster in Freudenstadt. 1882.
v. Palm, Karl, Freiherr in Mühlhausen. 1859.
Palm, Apotheker in Neuenbürg. 1886.
Palmer, Christ., Dr. Med. in Biberach. 1882.
Perrot, Franz, Kaufmann in Biberach. 1884.
Petzendorfer, Buchhändler in Stuttgart. 1875.
Pfaff, Moritz, Finanzrat in Stuttgart. 1881.
Pfahl, Carl, Rektor in Ravensburg. 1875.
Pfander, Karl, Elementarlehrer in Stuttgart. 1881.
Pfeffer, Dr., Professor in Leipzig. 1886.
Pfeilsticker, Karl, Oberamtsrichter in Biberach. 1874.
Pfeilsticker, Albert, Regierungsrat in Ulm. 1879.
Pfizenmayer, Forstmeister in Blaubeuren. 1860.
Pfizenmayer, Friedr., Forstmeister in Heudorf. 1882.
v. Pflaum, Alexander, Kommerzienrat in Stuttgart. 1884.
Pfleiderer, Alfred, Stud. Med. in München. 1887.
Pflüger, Karl, Kollaborator in Göppingen. 1885.
Picot, Apotheker in Hall. 1880.
Pilgrim, L., Dr., Professor in Ravensburg. 1882.
Plochmann, Forstmeister a. D. in Kirchheim u. T. 1881.

Popp, C., Direktor in Uhingen. 1885.
Prescher, Forstmeister in Heidenheim. 1860.
Prestele, Anton, Oberlehrer d. landw. Schule in Sigmaringen. 1874.
v. Probst, Landgerichtspräsident in Ellwangen. 1864.
Probst, Walter, Oberforstrat in Stuttgart. 1855.
Probst, Josef, Dr., Pfarrer in Unteressendorf. 1857.
Probst, Forstrat in Ellwangen. 1855.
Probst, Viktor, Hauptmann in Weingarten. 1884.
Probst, Albert, Oberförster in Weissenau. 1880.
Probst, Theodor, Oberförster in Horb. 1882.
v. Pückler, Adolf, Graf, Rittmeister in Cannstatt. 1885.
v. Quadt-Wykradt-Isny, Erbgraf, Erlaucht in Isny. 1875.
v. Quenstedt, Friedr. Aug., Dr., Professor in Tübingen. 1845.
Rahmer, Ökonomierat zu Schäferhof. 1876.
Ramm, J. F., Ökonomierat in Stuttgart. 1862.
v. Rampacher, Karl, Regierungsrat a. D. in Ulm. 1879.
Rapp, Josef, Oberamtsbaumeister in Saulgau. 1877.
Rathgeb, Adolf, Apotheker in Gmünd. 1884.
Rathgeb, Franz, Apotheker in Ellwangen. 1878.
v. Rau, Dr., Direktor in Frankfurt a. M. 1855.
Rau, Eugen, Fabrikant in Stuttgart. 1885.
v. Rauch, Friedrich, Fabrikant in Heilbronn. 1884.
v. Rauch, Moritz, Fabrikant in Heilbronn. 1884.
Raupp, H., Gasfabrikdirektor in Heilbronn. 1884.
Ray, G., Dr. Med. in Wurzach. 1875.
v. Rechberg-Rothenlöwen, Otto, Graf, Erlaucht in Donzdorf. 1876.
Regelmann, Chr., Inspektor in Stuttgart. 1886.
Reibel, Karl, Kommerzienrat in Heilbronn. 1872.
Reichelt, Karl, Dozent am pomolog. Institut in Reutlingen. 1884.
Reichspfarr, Christoph, Maschinenfabrikant in Berg. 1878.
Reiff, Dr., Privatdozent in Tübingen. 1884.
Reihlen, Moritz, Apotheker in Stuttgart. 1858.
Reihling, Karl, Regierungsbaumeister in Ellwangen. 1885.
Reiniger, Rektor in Reutlingen. 1884.
Reitmayer, Paul, Dr. in Buchau. 1882.
Rembold, Dr., Medizinalrat in Stuttgart. 1884.
v. Renner, Dr., Staatsminister der Finanzen, Exz. in Stuttgart. 1855.
v. Renz, Dr., Geh. Hofrat in Wildbad. 1867.
Renz, Ad., Inhaber des Jordanbades bei Biberach. 1876.
Rettich, Professor in Stuttgart. 1874.

v. Reusch, Dr., Professor in Stuttgart. 1845.
Reusch, Oberbergrat a. D. in Stuttgart. 1867.
Reuss, Hermann, Landgerichtssekretär in Hall. 1879.
Reuss, Forstamtsassistent in Ochsenhausen. 1887.
Reuss, Ad., Dr. Med. in Stuttgart. 1886.
Reutlingen, naturwissenschaftlicher Verein. 1886.
Reuttner v. Weyl, Camill, Graf, K. Kammerherr auf Achstetten. 1874.
Richter, Stadtpfleger in Ellwangen. 1884.
Rieber, A., Professorats-Kandidat in Stuttgart. 1885.
Rieg, Klemens, Kaplan in Warthausen. 1876.
Riecker, Oberförster in Baiersbronn. 1882.
Ritter, Dr. Med., Hofrat, in Rottenburg a. N. 1848.
Ritter, Emil, Premierlieutenant in Ulm. 1882.
Ritter, Oberförster in Schrezheim. 1882.
v. Roecker, Landgerichtspräsident in Ravensburg. 1884.
Rödelheimer, Jos., Dr., Oberamtsarzt in Laupheim. 1886.
Roman, Max, Dr. med. in Ulm. 1878.
Romberg, E., Oberförster in Hohenheim. 1885.
Romberg, Dr. Med. in Nürtingen. 1882.
Rommel, Eugen, Professor in Göppingen. 1885.
Rosenfeld, G., Dr. Med. in Stuttgart. 1883.
Roth, Louis, Fabrikant in Göppingen. 1885.
Roth, A., Dr., Medizinalrat in Stuttgart. 1880.
Rothenhöfer, Emil, Postsekretär in Stuttgart. 1876.
Rottweil, forstlicher Leseverein. 1866.
Ruck, Sebastian, Dr. Med. in Schussenried. 1873.
Rümelin, Paul, Major in Göppingen. 1885.
Rümelin, Hugo, Bankier in Heilbronn. 1884.
Rümelin, Richard, Bankier in Heilbronn. 1884.
Rümelin, Hermann, Kaufmann in Stuttgart. 1885.
Ruetz, J. A., Pfarrer in Moosheim. 1876.
Rühl, Fritz, Pfarrer in Issing. 1874.
Rühle, Dr. Med. in Cannstatt. 1845.
Ruoff, Adolf, Kaufmann in Reutlingen. 1887.
Salzmann, Valentin, Dr. Med. in Esslingen. 1853.
Salzmann, Max, Dr. Med. in Esslingen. 1881.
Salzmann, Eugen, Diakonus in Plieningen. 1882.
Sannwald, Karl, Fabrikant in Nagold. 1875.
Sautermeister, O., Apotheker in Rottweil. 1868.
Schabel, Wilh., Dr. Med. in Ellwangen. 1880.

Schabet, Adalbert, Stadtschultheiss in Buchau. 1884.
v. Schaesberg-Thannheim, Heinrich, Graf, Erl. auf Thannheim. 1881.
Schäuffelen, A., Fabrikant in Heilbronn. 1866.
Schäuffelen, Karl, Fabrikant in Heilbronn. 1884.
Schäuffelen, Richard, Fabrikant in Heilbronn. 1884.
Schauber, Georg, Fabrikant in Calw. 1845.
Scheel, Pius, Vikar in Schemmerberg. 1887.
Scheiffele, J., Dekorateur in Stuttgart. 1870.
v. Scheler, Georg, Graf, Cand. forest. in Tübingen. 1887.
Schenk v. Stauffenberg, Franz, Freiherr auf Risstissen. 1875.
Scheuerle, Schullehrer in Frittlingen. 1882.
Scheuermann, Pfarrer in Eschenthal. 1866.
Schiele, A., Revierförster in Schemmerberg. 1876.
Schiessle, Karl, Landgerichtsrat in Sigmaringen. 1874.
Schiler, August, Dr. in Calw. 1874.
Schirmer, Anton, Bau-Inspektor in Ravensburg. 1877.
Schlesinger, Optiker in Stuttgart. 1871.
Schlichter, H., Dr. in London. 1885.
v. Schlierholz, J., Baudirektor in Stuttgart. 1865.
Schlipf, Oberförster in Geisslingen. 1884.
Schmid, Ephorus in Schönthal. 1866.
Schmid, Christian, Schullehrer in Urach. 1886.
Schmid, Julius, Apotheker in Tübingen. 1876.
v. Schmidsfeld, Fabrikant in Schmidsfelden. 1875.
v. Schmidt, Wilhelm, Major in Ulm. 1880.
Schmidt, August, Dr., Professor in Stuttgart. 1872.
Schmidt, Ferd., Kommerzienrat in Stuttgart. 1856.
Schmidt, O., Dr., Professor in Stuttgart. 1875.
Schmidt, Karl, Major in Ulm. 1878.
Schmidt, Hermann, Redakteur in Stuttgart. 1879.
Schmidt, Otto, Oberfinanzrat in Stuttgart. 1881.
Schmitt, Apotheker in Reutlingen. 1884.
Schneider, H., Professor in Biberach. 1875.
Schneider, F., Professor in Ellwangen. 1880.
Schnitzer, Guido, Fabrikant in Hall. 1855.
Schönleber, H., Reallehrer in Ravensburg. 1875.
Schoffer, Ökonomierat in Kirchberg. 1876.
Schorndorf, forstlicher Leseverein. 1870.
Schott, Sigmund, Rechtsanwalt in Stuttgart. 1854.
Schott von Schottenstein, Oberregierungsrat in Reutlingen. 1884.

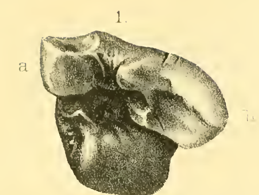
Schrader, Julius, Apotheker in Feuerbach. 1881.
Schreiber, Max, Buchhändler in Esslingen. 1877.
Schuler jun., Aug., Kupferdrucker in Stuttgart. 1885.
Schulz, Friedr., Kommerzienrat in Stuttgart. 1864.
Schumann, Pfarrer in Bonfeld. 1875.
Schupp, Friedrich, Hofgärtner in Wolfegg. 1874.
Schurer, Pfarrer in Unterkirchberg. 1878.
Schwandner, Dr., Oberamtsarzt in Marbach. 1852.
Schwarzhölzer, Aug., Dr. in Göppingen. 1885.
Schwarzmeyer, Christian, Seminar-Oberlehrer in Nagold. 1881.
Schwendener, Dr. Professor in Berlin. 1877.
Schwenk, Karl, Fabrikant in Ulm. 1885.
Scriba, Emil, Fabrikant in Heilbronn. 1884.
v. Seckendorff, Erwin, Freiherr, Oberamtsrichter in Leutkirch. 1882.
v. Seeger, Eugen, Fabrikant in Stuttgart. 1845.
Seelig, Emil, Fabrikant in Heilbronn. 1884.
Seyffardt, Eduard, Hofrat in Stuttgart 1857.
Siegle, Joseph, Kaufmann in Biberach. 1886.
Siegle, Dr. Med., Hofrat in Stuttgart. 1869.
Siegle, Gustav, Geh. Kommerzienrat in Stuttgart. 1865.
Sieglin-Fehr, Hermann, Professor in Hohenheim. 1885.
Sigel, Albert, Dr. Med., Professor in Stuttgart. 1879.
Sigel, Karl, Salinenverwalter in Hall. 1878.
Sigmundt, Dr., Oberamtsarzt in Spaichingen. 1882.
Simon, Hans, Kaufmann in Stuttgart. 1871.
Sixt, Theodor, Fabrikant in Klein-Eislingen. 1885.
v. Sonntag, Konradin, Oberst a. D. in Stuttgart. 1875.
Speidel, P., Rektor in Biberach. 1876.
v. Speidel, Landgerichtspräsident in Heilbronn. 1884.
Speidel, Emil, Assistent in Tübingen. 1883.
Spindler, P., Mechanikus in Stuttgart. 1869.
Spreng, Pius Julius, Revierförster in Leutkirch. 1884.
Springer, Chr., Kommerzienrat in Isny. 1876.
Sprösser, Th., Kaufmann in Stuttgart. 1876.
Staehle, Karl, Hofgürtler in Stuttgart. 1856.
Staelin, Eugen, Fabrikant in Calw. 1874.
Staelin, Julius, Kommerzienrat in Calw. 1876.
Staenglen, C., Apotheker in Tuttlingen. 1875.
Staiger, Pfarrer in Brochenzell. 1864.
Staiger, L., Pfarrer in Gutenzell. 1876.

Staigmüller, Hermann, Professor in Stuttgart. 1882.
Stapf, Strassenbau-Inspektor in Ellwangen. 1878.
Stehrer, J. E., Pfarrer in Warthausen. 1876.
Stein, G., Apotheker in Calw. 1886.
Steinhardt, Hugo, Oberamtspfleger in Ellwangen. 1879.
Steinheil, Salinenverwalter in Wilhelmshall. 1865.
Steudel, Wilhelm, Dr., Stadtdirektionswundarzt in Stuttgart. 1859.
Steudel, Dr., Professor in Ravensburg. 1866.
Stifel, Fr., Oberamtsbaumeister in Waldsee. 1875.
Stock, Carl, Revierförster zu Altenstaig. 1876.
Stockmayer, H., Gutspächter auf Schloss Lichtenberg. 1875
Stockmeyer, Emil, Dr., Oberamtsarzt in Heidenheim. 1884.
Stoll, Karl, Dr., Oberstabsarzt in Stuttgart. 1867.
Stotz, Albert, Fabrikant in Stuttgart. 1866.
Straub, Stefan, Lehrer am Real-Lyzeum in Gmünd. 1880.
Straub, Oberförster in Denkendorf. 1882.
Strebel, E. V., Professor in Hohenheim. 1885.
Strölin, H., Baurat in Ellwangen. 1884.
Stüber, Otto, Dr. in Stuttgart. 1879.
Stuttgart, math.-naturwissensch. Verein d. Polytechnikums. 1878.
Stuttgart, Lehrerverein für Naturkunde. 1887.
Stuttgart, Verein der Vogelfreunde. 1885.
v. Süsskind, Theodor, Freiherr in Schwendi. 1875.
Süskind, Dr., Oberamtswundarzt in Neuenbürg. 1882.
Sussdorf, Max, Dr. Med., Professor in Stuttgart. 1887.
Teichmann, Ed., Dr, Landwirtschafts-Inspektor in Ravensburg. 1878.
Teichmann, Rechtsanwalt in Ulm. 1881.
Theurer, Kuno, Oberförster in Simmersfeld. 1875.
Tritschler, Forstrat in Kirchheim u. T. 1860.
Tritschler, Hermann, Forstverwalter in Biberach. 1874.
v. Tröltsch, E., Freiherr, Major a. D. in Stuttgart. 1877.
Tscherning, Dr., Forstmeister in Bebenhausen. 1852.
Uhland, C., Dr. Med. in Stuttgart. 1874.
v. Ulm-Erbach, Max, Freiherr auf Erbach. 1874.
Umgelter sen., Apotheker in Stuttgart. 1877.
Ungerer, Albert, Chemiker in Passau. 1859.
v. Üxkull-Gyllenband, Graf, Forstrat in Neuenbürg. 1872.
Valet sen., Apotheker in Ravensburg. 1873.
Veesenmeyer, G., Dr., Professor in Ulm. 1854.
Veiel, Otto, Dr., Apotheker in Ravensburg. 1875.

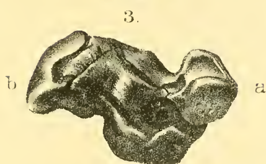
v. Vischer, Adolf, K. K. österr. Oberlieutenant in Aglishardt. 1858.
Vöhringer, Dr. Med., in Reutlingen. 1876.
Völter, Oberamtsrichter in Herrenberg. 1870.
Vötter, Domänendirektor in Waldenburg. 1880.
Vogel, Fritz, Zeichenlehrer in Göppingen. 1886.
Vosseler, Dr., Julius, Assistent am Zool. Institut in Tübingen. 1885.
v. Vossler, Dr., Direktor in Hohenheim. 1869.
Wacker, Dr., Apotheker in Ulm. 1868.
Wagner jun., Ludwig, Schönfärber in Calw. 1875.
Waizenegger, Wilhelm, Oberlehrer in Ochsenhausen. 1881.
Walcher, Dr., Ökonomierat in Ellwangen. 1885.
Walchner, Joseph, Forstverwalter in Wolfegg. 1874.
v. Waldburg-Zeil-Trauchburg, C., Graf, Erl. Schloss Syrgenstein. 1874.
v. Waldburg-Wolfegg-Waldsee, Fürst, Durchlaucht in Wolfegg. 1875.
v. Waldburg-Zeil-Trauchburg, W., Fürst, Durchlaucht in Zeil. 1875.
v. Waldburg-Zeil-Wurzach, C., Fürst, Durchlaucht in Stuttgart. 1883.
Waldraff, E., Domänendirektor in Wurzach. 1875.
Wanner, G., Reallehrer in Isny. 1888.
v. Watter, Eugen, Freiherr, Bauinspektor in Ravensburg. 1884.
v. Weber, Dr., Professor in Tübingen. 1874.
Weigelin, Ed., Professor a. D. in Stuttgart. 1845.
Weigelin, Julius, Dr. Med. in Stuttgart. 1873.
Weiger, C., Domänendirektor in Zeil. 1877.
Weil, Leopold, Redakteur in Ellwangen. 1878.
v. Weimar, Prinz, Hermann, Hoheit, in Stuttgart. 1859.
Weinland, D. F., Dr. in Baden-Baden. 1872.
Weismann, Wilhelm, Apotheker in Wilhelmsdorf. 1877.
v. Welden-Grosslaupheim, August, Freiherr in Hürbel. 1875.
Wendelstein, Osk., Revierförster in Kisslegg. 1880.
Wepfer, G., Hüttenverwalter in Königsbronn. 1875.
Werfer, Moritz, Dr. Med. in Ellwangen. 1878.
Werkmann, Revierförster in Sulzbach a. K. 1881.
v. Werner, Präsident in Stuttgart. 1866.
Widenmann, Albert, Major in Ulm. 1881.
Widenmann, Carl, Apotheker in Biberach. 1869.
Widmann, Rektor in Heilbronn. 1884.
Widmann, E., Kanzleirat in Stuttgart. 1876.
Wiedersheim, Dr., Professor in Freiburg i. B. 1879.
Wild, G., Dr. Med. in Heilbronn. 1884.
Wilhelm, Dr., Professor am K. K. Johanneum in Graz. 1861.

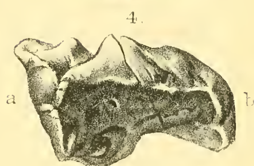
Wilhelm, J., Reallehrer in Saulgau. 1877.
Winkelmann, Adolf, Dr., Professor in Jena. 1882.
Winker, Franz Josef, Reallehrer in Gmünd. 1879.
Wintterlin, A., Dr., Bibliothekar, Professor in Stuttgart. 1865.
Wirth, J. Fr., Rechtsanwalt in Ravensburg. 1882.
Wittlinger, Aug., Hauptmann in Weingarten. 1884.
Wolf jun., C., Fabrikant in Heilbronn. 1884.
v. Wolff, Dr., Professor in Hohenheim. 1855.
Wolff, Richard, Ingenieur in Stuttgart. 1881.
Wunderlich, Max, Professor in Göppingen. 1885.
v. Wundt, Oberst in Comburg. 1880.
Wundt, G., Betriebsbauinspektor in Schorndorf. 1877.
Wurm, Wilhelm, Dr., Badearzt in Teinach. 1874.
v. Xeller, Direktor in Stuttgart. 1869.
Zakrzewski, A. J. A., Dr., Chemiker in Berlin. 1886.
v. Zech, Paul, Dr., Professor in Stuttgart. 1852.
Zeiter, Friedrich, Mittelschullehrer in Dürrmenz. 1881.
Zeller, E., Dr., Medizinalrat in Winnenthal. 1869.
v. Zeppelin, Max, Graf, Dr. in Stuttgart. 1884.
Ziegele, Hermann, Pfarrer in Feldrennach. 1865.
Ziegler, Julius, Kaufmann in Stuttgart. 1881.
Zimmerle, Jul., Kassier der Gewerbebank in Ellwangen. 1885.
Zimmerle, Oberförster in Hohenberg. 1884.
Zimmermann, Adolf, Reallehrer in Ravensburg. 1875.
Zipperlen, Wilhelm, Professor in Hohenheim. 1882.
Zöppritz, Emil, Fabrikant in Calw. 1875.
Zoller, Matthäus, Reallehrer in Altshausen. 1883.

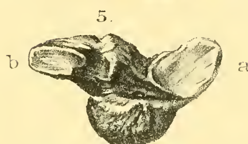
Sollten in vorstehendem Verzeichnis die Namen, Vornamen, Titel und Wohnorte der Mitglieder nicht genau angegeben sein, so wird um gefällige Berichtigung gebeten.


1.
a
b


2.
a
b

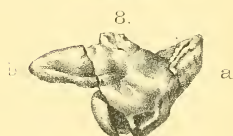

3.
b
a

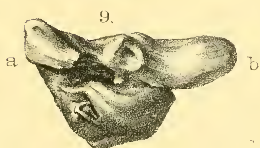

4.
a
b

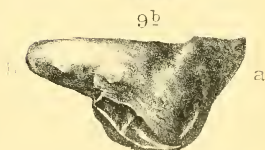

5.
b
a


6.
b
a


7.
a
b

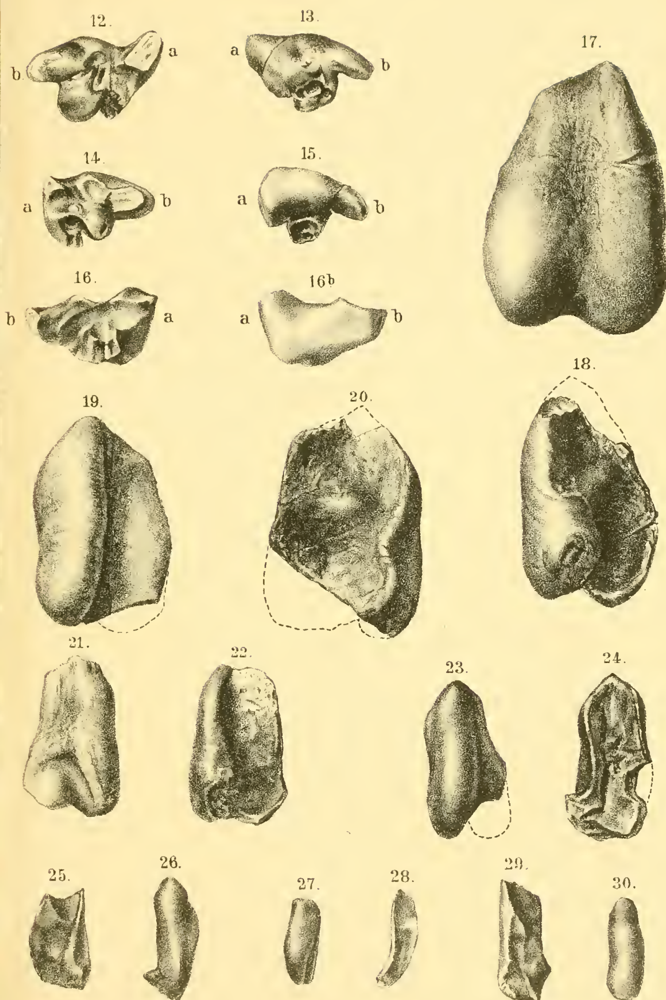

8.
b
a


9.
a
b


9b
b
a


10.
a
b


11.
b
a



Lith. Anst. v. Ebenhusen & Eckstein, Stuttgart.

Fig 1

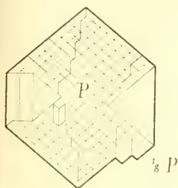


Fig. 2

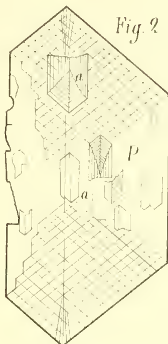


Fig 3.

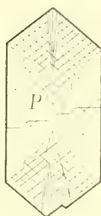


Fig. 4.

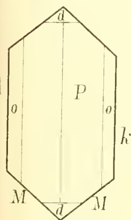


Fig. 5

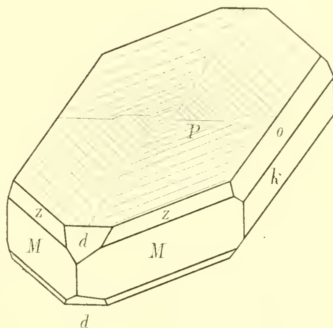


Fig. 6

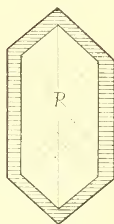


Fig 7

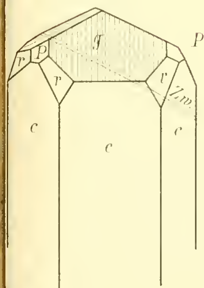


Fig 8.

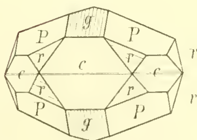
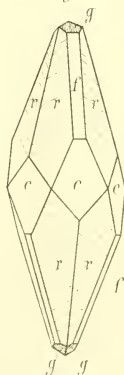
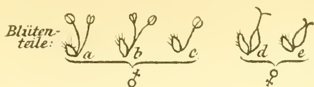


Fig. 9.



Leuze del.

Lith. Inst. v. A. Henry in Bonn

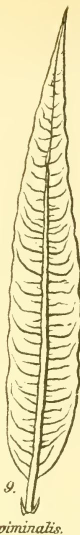


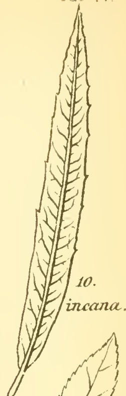




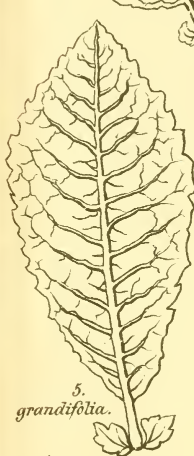






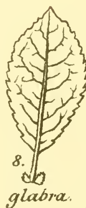


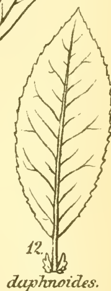


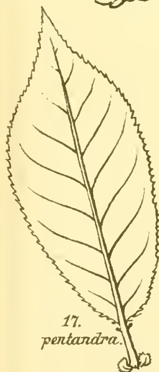


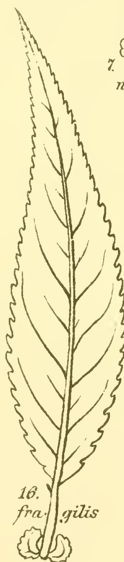






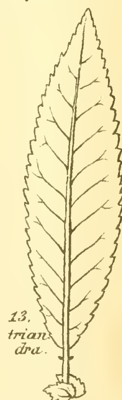












Die Stamm-Arten der Gattung Salix.

Lith. Anst. v. Ebenhusen & Eckstein Stuttgart

Fig 1

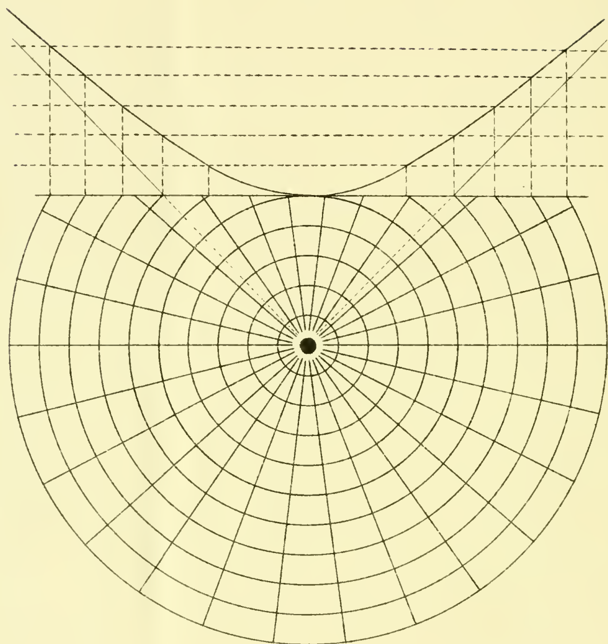
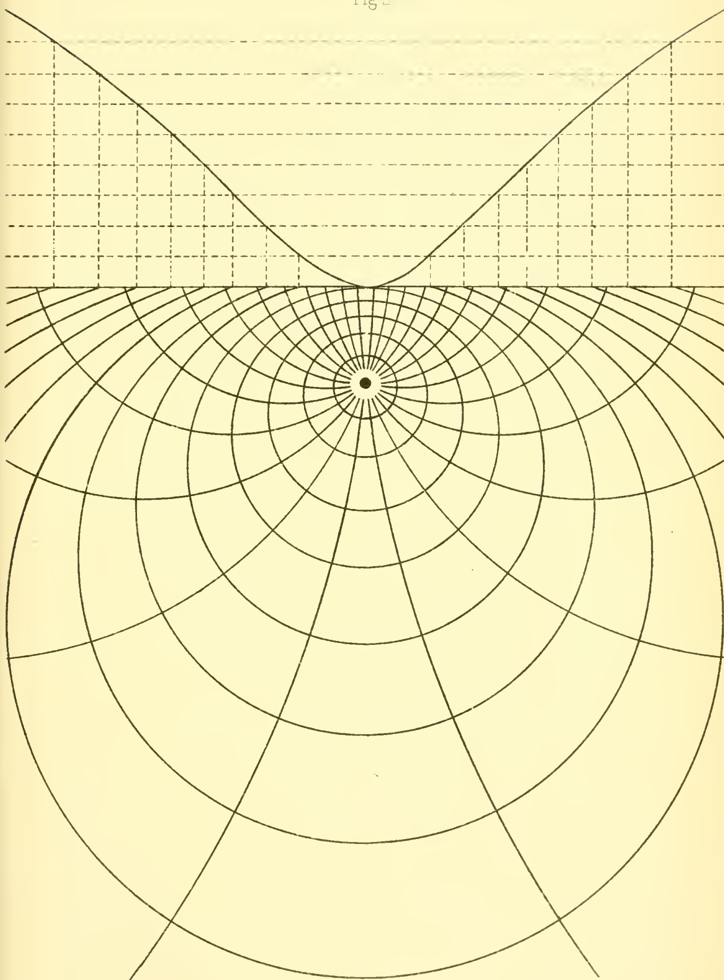
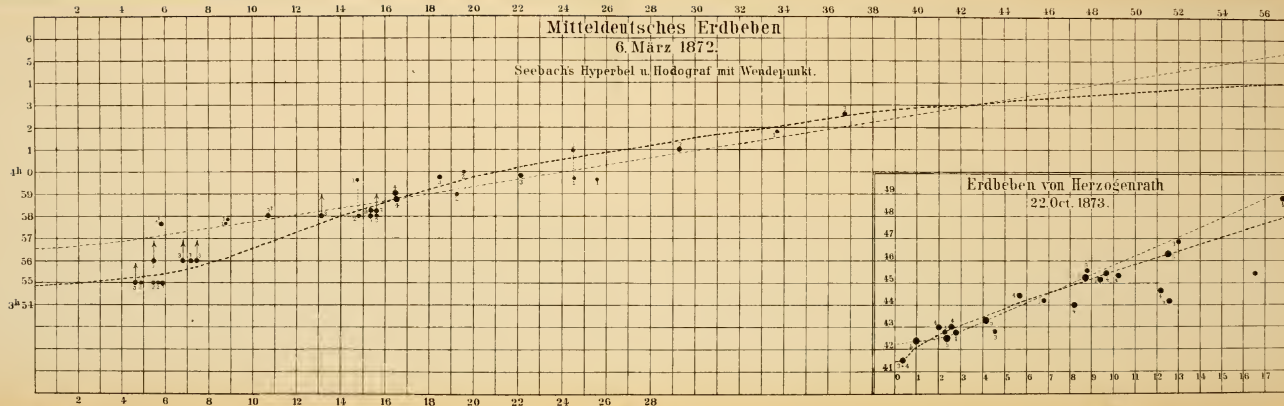


Fig 2

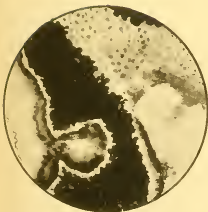


Lith Anst v. Ebenhusen & Eckstein, Stuttgart

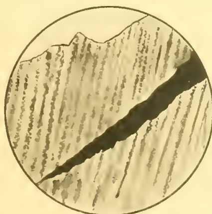


Lith. Anst. v. Ebenhusen & Eckstein, Stuttgart

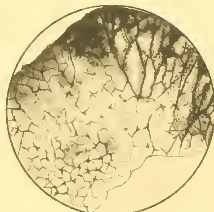
1



2



3



4

